

ct

**magazine voor
computer
techniek**

5

ct mei 1999

Nieuwe trends

Het elektronische boek in opkomst, Linux tegen NT, plastic chips en beursvloer internet

Test:

- ✓ TV-tunerkaarten
- ✓ PDF-generators
- ✓ ISDN op de iMac

Alles over de Pentium III en AMD K6-III

Software en de nieuwe instructies
Pentium III op oude boards monteren

Zelfbouw:

SCSI-terminator

Databases

Analyseren, organiseren, kopen en programmeren

Nog snellere drives

Getest: Ultra-SCSI-adapters, 321 harde schijven, CD-branders (6x en 8x)



8 710966 082041

f 9,95 • 185 BEF

F&L Technical Publications

Bevelander[®]

INTERNET SERVICES

W E B H O S T I N G

- **Starter**

- **Standaard**

- **Plus**

UNIX flexibiliteit

De flexibiliteit van UNIX geeft u alle mogelijkheden om op een effectieve manier van de mogelijkheden van het web gebruik te maken.

Scripts, MySQL, en vanaf het standaard pakket RealAudio Server staan tot uw beschikking om uw website tot een veelbezochte plaats op internet te maken.

v.a. fl. 45,- / € 20,- p.m.

NT gebruiksgemak

Het gebruiksgemak van NT stelt u in staat om op een eenvoudige manier het aantal email- en ftp-accounts op uw website te beheren.

Vanaf het standaard pakket stellen Active Server Pages u in staat uw SQL database te gebruiken. Het pluspakket biedt u daarboven op de kracht van Coldfusion

v.a. fl. 60,- / € 27,- p.m.

- 25 mb ruimte
500 mb dataverkeer p.m.
5 email adressen
frontpage extensions

- 75 mb ruimte
2 gb dataverkeer p.m.
25 email adressen
frontpage extensions
RealAudio server

- 250 mb ruimte
4 gb dataverkeer p.m.
50 email adressen
frontpage extensions
RealAudio server

S E R V E R H O S T I N G

- **Dedicated server**

- **Eigen server**

exclusiviteit

De exclusiviteit van een eigen server aan het net garandeert optimale prestaties. U kunt een server van Bevelander Internet Services huren of uw eigen server plaatsen. Ook als u alleen een database hebt die u via het internet toegankelijk wilt maken voor bijvoorbeeld uw filialen.

Daarnaast is er de mogelijkheid om een Application server te gebruiken, voor bijvoorbeeld Silverstream toepassingen.

v.a. fl. 145,- / € 65,- p.m.

- **Database server**

- **Application server**

S I T E D E S I G N

- **Creatieve concepten**

- **Consultancy**

- **Realisatie**

overzichtelijkheid

Websites bevinden zich op het kruisvlak van informatietechnologie en communicatieve en creatieve inhoud. Het is daarom belangrijk alle elementen die bijdragen tot een professionele website goed te onderscheiden. Redactionele inhoud, huisstijl, benodigde software, databases en navigatiemiddelen zijn slechts enkele aandachtspunten.

En als de website is gerealiseerd dan begint het pas. Vanaf dat moment is het van het grootste belang om de mensen die verantwoordelijk zijn voor de inhoud van de site eenvoudige middelen te verschaffen om de website te onderhouden.

info.design@bevelander.nl of bel

- **Database koppelingen**

- **E-commerce toepassingen**

- **Onderhoud-systemen**

Piracy of privacy?

Het lijkt alsof de duvel er mee speelt. Nauwelijks zijn de unieke Microsoft Office-identifiers te verwijderen of voilà, de macrovirussen 'boomen' weer. Toevallig? Een upgrade-stunt van de antivirus-softwarejongens of mogelijk zelfs van Microsoft? Je zou er niet aan moeten denken. Nee, zulke gedachten blijven maar het beste binnenshuis. Misschien zou je ze zelfs niet op moeten schrijven ...

Information at your fingertips is gelukt! Sterker nog, Information at everybody's fingertips is mogelijk dankzij Melissa en niet te vergeten Excels Papa. Geweldig toch, zo'n supergeïntegreerde structuur. Nadat de spreadsheet statische tabellen in dynamische modellen kon omtoveren, programmeerde Microsoft gewoon verder. Wordprocessors, databases en zelfs de presentatiedocumenten werd steeds dynamischer en actiever.

Hoe merkwaardig dat een visionair zoals Bill Gates zo blind lijkt te zijn. Altijd maar gericht op een steeds grotere beschikbaarheid van de informatie, het toevoegen van meer features en het verlagen van de programmeerdrempel. Hoe rommelig het resultaat: overal vind je de 'intelligentie' op talloze programmaniveaus: in de modules, in de formulieren en in de macro's om maar wat te noemen.

Allemaal perfecte programma-elementen op zich, maar zij hebben maar één gigantisch gebrek: een intrinsiek beveiligingsconcept. Waarom een overvloed aan alertboxen, terwijl een essentiële reeks ontbreekt: "Wilt u de veiligheidsinstellingen echt wijzigen?"; "Weet u dat zeker?"; "Waarom wilt u dat met een Office-document???"

Vroeger waren data en code heilig gescheiden. Nu kunnen Office-documenten dingen op afstand veranderen: niet zondermeer een zegen. Misschien dat Melissa toch nog ergens goed voor is. Het toont in elk geval overduidelijk de kwetsbaarheid van deze principiële programmastructuurkeuze aan.

Waarom scheiden we de code niet weer van de data? Er zijn toch 'rich-data'-modellen die niet afhankelijk zijn van actieve content. Dynamisch-HTML laat de actieve rol bij de browser (host) en niet bij de client (de com-enabled Web-page). XML onderzoekt weliswaar data, maar grijpt niet naar de controle van de client-machine. Hoor ik hier het Office 2001 concept?

Ook zou je aan veilige active-content modellen zoals de Java-Virtual-Machine kunnen denken.

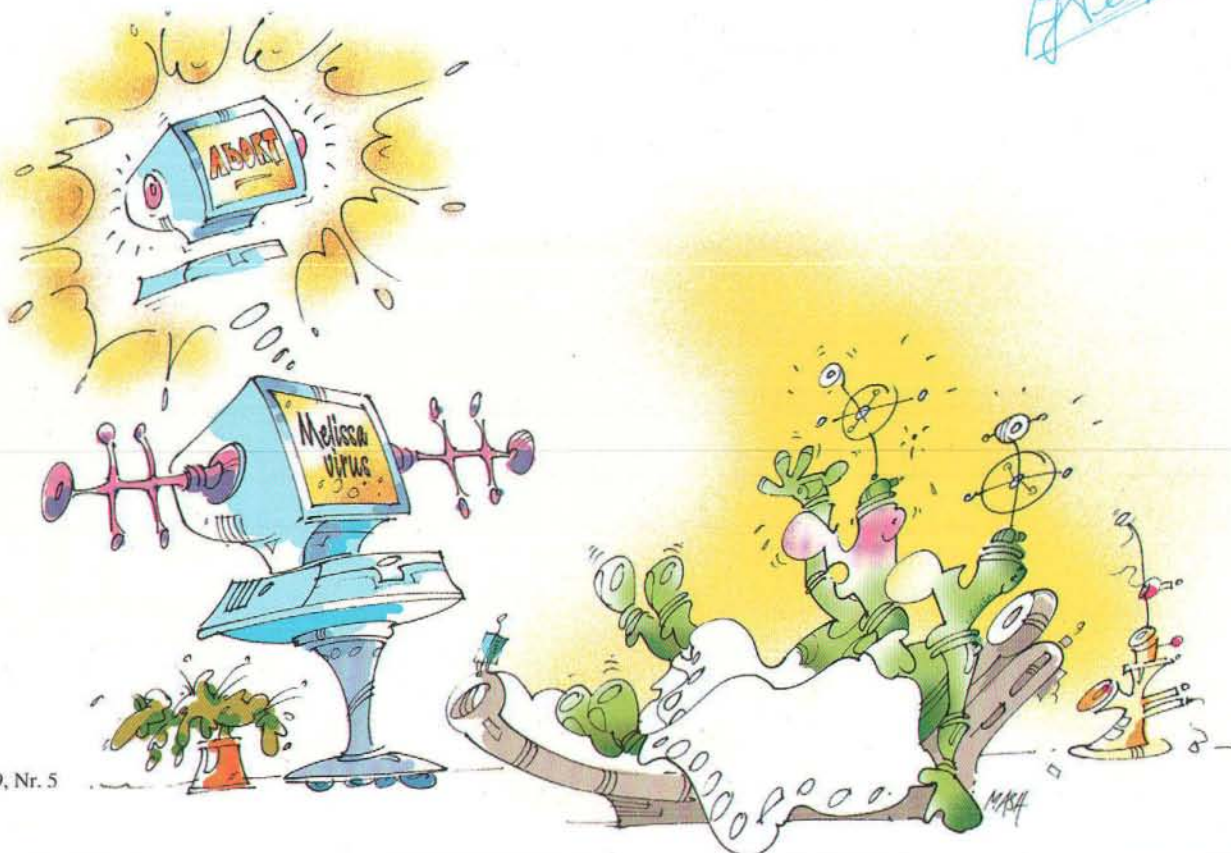
Microsoft heeft ons de op afstand controleerbare applicaties ter beschikking gesteld voordat de bescherming van onze PC's klaar was. Op Internet vind je 'actieve content', alweer voordat de bescherming van de PC's er is. De draadloze telefoon was er ook al voordat deze een beveiligde verbinding konden opbouwen. En hoe zit het dan met de draadloze 'Blue Tooth'-standaard?

Supergeil natuurlijk zo'n 'universele afstand-bediening' voor: je huis, je... creditkaart, je ... elektronisch vliegbiljet. Hoe zit het daar nou met de beveiliging? Al gelezen wat er moet gebeuren als je hem verliest?

Een kwestie van solide engineering zou je denken.

Wien Feitz

Wien Feitz



Nieuws

CeBIT 99	
CD en DVD	12
Grafische kaarten: TNT2 en consorten	13
Onder processoren: eerste kennismaking met K7, Rise en WinChip 2A	18
Surfen: MSIE 5	20
Linux voor het voetlicht	22
MacOS X Server	24
LCD: digitale platte schermen	26
Virus: Melissa op kantoor	28

Magazine

Trends 1999:	
Beleggen in het net	46
Elektronica uit polymeren	68
eBooks tegen het boek	144
Linux maakt het Windows moeilijk	156

Software

Webserver: sneller met FastCGI	76
Databases:	
Infomanagers voor elk doel	86
Access en co. getest	90

Hardware

Pittige inkjet: Epson Stylus Color 900	30
Winchip2 voor oude Pentiumboards	32
Highlight: printserver	36
Geheugenreus: Hitachi DVD-ramdrive	38
Tunerkaarten: PC als TV	40
Pentium III en K6-III:	
Software voor de nieuwe processors	52
Nieuwe CPU op een oud moederbord	62
ISDN-adapters: met USB-poort voor de Mac	80
Schermen: 18"-LCD's van Mitsubishi en Iiyama	84
May the force be with you: stuur van Microsoft	85
CD-recorders: schrijven tot 8x	108
SCSI: 20 Ultra- en Ultra2-adapters	116
Harde schijven:	
321 exemplaren getest	130
CD-romdrive: de snelste ter wereld	155

De nieuwste trends

Open Source, E-commerce, compactere en snellere techniek: om te spreken de trends zou dwaas zijn, want daarvoor gaan de ontwikkelingen te snel. We pikken er gewoon een paar uit. Als de huidige ontwikkelingen zich doorzetten, is de PC straks van veredelde typemachine via spelletjesplatform en internetmachine geëvolueerd tot een centraal punt in het bestaan. Kleine krachtige computers in diverse verschijningsvormen begeleiden dan bijna alle zakelijke en persoonlijke activiteiten.

Beursvloer internet ... 46
Chips van plastic ... 68
De dood van 't boek 144
Linux tegen de Microsoft-wereld ... 156

TV-tunerkaarten 40
Snel CGI: FastCGI 76
321 harde schijven 130
Zelfbouw: SCSI-terminator 168
Besturingselementen in Excel programmeren 172

21 SCSI-adapters



SCSI is tegenwoordig niet per se sneller dan een EIDE-interface en de laatste is nog steeds beduidend goedkoper. Maar wie meer dan vier harde schijven, CD-romdrives en ZIP-schijven wil gebruiken of verder externe apparaten aan wil sluiten, stoot bij EIDE op de grens. Hier helpt het vertrouwde SCSI verder.

III: processors tot de derde macht

De III-versies van de processors zijn op de markt: maar wat heb je eraan? Een nieuwe instructieset kan natuurlijk erg leuk zijn: c't kijkt welke software nu echt met de verse commando's om kan gaan. Het upgraden naar een Pentium- of K6-III kan een PC versnellen: we bekijken de valkuilen van de processor-upgrade. Daarnaast nemen we de architecturen van de nieuwe processors onder de loep.



Software voor Pentium III en 3DNow!	52
Architecturen vergeleken	56
Pentium III op oude moederborden	62

De beste gegevens zijn niet veel waard als ze 'ergens' verspreid in het netwerk rondhangen. In een database zijn ze veilig opgeborgen en potentieel voor iedereen toegankelijk. We stellen datamanagers voor elk soort informatie voor, testen relationele databases voor de desktop en tonen aan de hand van een voorbeeld hoe je een eigen database ontwerpt.



Informatiemanagers voor elk doel	86
Relationele desktop-databases	90
CD-database zelf maken	100

Knowhow

Pentium III en K6-III:	
Architectuur en programmering	56
Blanco CD's: de juiste keus maken	112

Praktijk

Databases: comfortabel CD-beheer	100
Mac-server: Linux als gratis alternatief	160
Zelfbouw: actieve SCSI-terminator	168
Excel: buttons en boxen in VBA	172
Documentenuitwisseling: werken met PDF-bestanden	178

Media

Excessive Speed: racegame	36
Websites: selectie	39
National Geographic: 109 jaargangen op CD	75
The Beer Hunter: schijfje over bier, bier, bier	155

Voorwoord	3
Vacaturebank	185
Colofon	193
Adverteerdersindex	193
Volgend nummer	194

Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 193 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende URL's vermeld.

"Stem tegen SPAM" verlengd

De c't-actie heeft de afgelopen maand een flinke weerklank gevonden. Op 30 maart jl. hadden ruim 21.500 mensen, afkomstig uit heel Europa, de petitie ondertekend. Hiermee geven zij duidelijk te kennen dat zij niet gediend zijn van ongeadresseerde e-mail. Inmiddels heeft ook de vereniging van Duitse Internetproviders, Eco, zich inhoudelijk aangesloten bij de actie. In een officieel verzoek aan het Europese Parlement dringt Eco er op aan dat ontvangers alleen

die reclameboodschappen via e-mail moeten krijgen waar ze zelf om gevraagd hebben.

Oorspronkelijk zou de gerechtelijke en economische commissie van het Europese parlement zich op 26 maart buigen over de SPAM-regelgeving, maar door het aftreden van de Europese Commissie is een nog onbekende vertraging ontstaan. U kunt dus nog steeds uw stem uitbrengen via onze site www.fn1.nl/ct-nl/spam/.

Nieuwe CD-Rewriters

Voor de consumentenmarkt heeft HP twee CD-Rewriters uitgebracht, de HP Plus 8210 (een intern model) en het externe model 7510. De 8210 is de snelste van de twee. Dit is een IDE-drive met een leesnelheid van 24X en een schrijfsnelheid van 4X. Het externe model 7510 leest met 6X en schrijft met 2X. De apparaten worden geleverd met Sonic Foundry's ACID Music CD Creator software, een programma waarmee losse fragmenten opgenomen muziek samengevoegd kunnen worden tot één geheel. Het programma synchroniseert het tempo, de toonhoogte en het volume van de verschillende frag-



Het interne model 8210

menten. Om herschrijfbaar CD's te formatteren wordt het programma Fast Forward meegeleverd.

De 8210 en de 7510 zijn leverbaar vanaf 1 mei. De adviesprijs inclusief BTW van beide apparaten is 997 gulden (ongeveer 18.500 BEF).

Informatie: Hewlett-Packard, 020-5476666 en www.hp.nl.

2 miljoen pixels

De Coolpix 700 en 950 digitale camera's van Nikon hebben een resolutie van maximaal 2,1 miljoen pixels (1600 x 1200). Beide apparaten beschikken over een ingebouwde flitser en zijn geschikt voor Windows 95 of hoger en MacOS Systeem 7.5.1 of hoger. Foto's worden opgeslagen in JPEG- of TIFF-

formaat op een 8 MB CompactFlash-kaart, die bij een compressieniveau van 1/16 ongeveer 32 beelden kan opslaan.

De Coolpix 700 beschikt over een 35 mm autofocuslens die van 10 cm tot oneindig scherpstelt. De LCD-monitor heeft 130.000 pixels en kan, naast de aanwezige optische versie, als zoeker dienen. De Coolpix 950 beschikt over 3x zoom en een soortgelijke autofocus als de 700. Daarnaast is de 950 voorzien van een draaibaar lensdeel. De Coolpix 700 kost 1.992 gulden, de 950 kost 2.815 gulden.

Meer informatie: Inca, tel: 023-510 1910



Coolpix 950

Microsoft ontkent plannen voor Linux-versie Office

De geruchten op de CeBIT dat er plannen zouden zijn om een Linux-versie van MS Office uit te brengen worden door Microsoft Nederland ontkend. De Windows-firma heeft geen plannen om een Linux-versie van MS Office uit te brengen. Linux zou een besturingssysteem als zoveel anderen zijn en geen bedreiging vormen voor de consumentenversie van Windows 95 en 98. Volgens een woordvoerder van Microsoft Nederland zou Linux eerder nog een sterke concurrent voor het serverplatform kunnen vormen.

Op de CeBIT deed het bericht de ronde dat Microsoft een team

van 37 ontwikkelaars zou hebben samengesteld met de taak om MS-Office naar Linux te poorten. Hoe Microsoft op de steeds sterker wordende Linux-hype wil inspelen blijft dus nog in het ongewisse. Maar de geruchten over het ontwikkelteam (die deels direct uit Redmondbronnen stammen) zullen ondanks de sterke ontkening wellicht niet zo snel verstommen. Er blijft natuurlijk ook de mogelijkheid dat Microsoft de programmeurs niet voor een productontwikkeling inzet, maar voor de analyse van de sterke en zwakke punten van de, op dit moment, sterkste Windows-concurrent.

Linux als spelplatform

Terwijl Linux op de CeBIT opzien baarde als server-OS en NT-alternatief, tekent de volgende fase zich reeds aan de horizon af. De alternatieve nieuwsdienst Slashdot (<http://slashdot.org>) berichtte over een presentatie van de firma Sony Entertainment op de Computer Game Developers Conference. Het bedrijf kondigde aan Linux te gaan gebruiken als ontwikkelplatform voor een spelcomputer van de volgende generatie, de Playstation II. Slashdot tekende uit de mond van Sony's vice-president Phil Harris op dat Linux de voorkeur kreeg boven

Windows, omdat men een stabiel ontwikkelplatform nodig heeft.

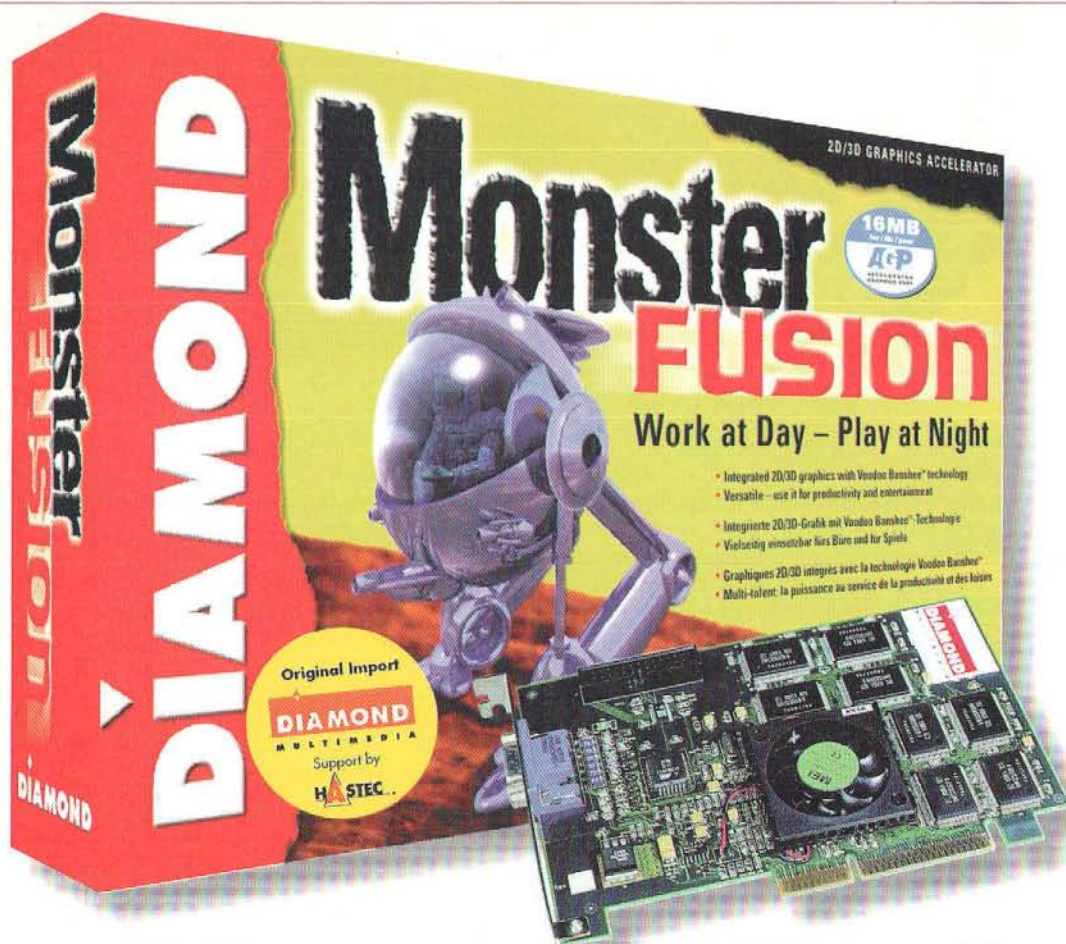
Door deze keuze zou Linux ook als spelplatform naam kunnen maken, zeker als het gerucht klopt dat Sony overweegt om het vrije besturingssysteem ook op de Playstation II zelf in te zetten. Nu Linux op vrijwel elk apparaat loopt dat het verschil tussen een 0 en een 1 weet, zou het geen grote moeilijkheden mogen opleveren om het OS ook op de samen met Toshiba ontwikkelde Playstation II te laten werken. (pwo)

Geen straf voor illegale gebruikers WordPerfect

In de strijd tegen het gebruik van illegale software heeft Corel (dat lid is van de BSA) een opmerkelijke stap genomen: gebruikers van oude versies van WordPerfect die niet kunnen aantonen dat ze over een legale versie van de software beschikken, komen in aanmerking voor deelname aan het WordPerfect Amnesty-programma. Voor een gering bedrag (59 gulden of 1100 Belgische frank) kunnen zij via de Corel-dealers alsnog in het bezit komen van een officieel licentiecertificaat, dat tevens recht geeft op producton-

dersteuning door de diverse Corel Services, zoals Corel Tech Services en het Corel Solution Partners Program. Bovendien wordt met zo'n licentie een legale basis gelegd voor het upgraden naar de nieuwste WordPerfect-versies. Nadat je 'amnestie' hebt verkregen, kun je bijvoorbeeld in aanmerking komen voor een upgrade naar de Corel WordPerfect Suite 8 tegen de prijs van een standaard-upgrade.

Meer informatie: Corel Benelux, tel: 0800-0225061 (Nederland) of 0800-72171 (België).



NIEUW!
Neem een abonnement op onze gratis mail-service en blijf zo op de hoogte van het laatste Diamond nieuws, drivers, specs etc., zie onze home page:
www.hastec.nl



Let bij aankoop op de gele Diamond/Hastec-sticker. U bent dan verzekerd van een officieel geïmporteerd product met onze unieke support.

Monster Fusion

Work at Day - Play at Night

Monster Fusion

De nieuwe Monster Fusion zorgt voor een perfecte combinatie van 3D-speed voor de allernieuwste spelen en een supersnelle - 128 bit - 2D grafische weergave voor bijvoorbeeld het Internet.

Voodoo Banshee™ Power

De Monster Fusion is voorzien van de nieuwe Voodoo Banshee™ chipset van 3Dfx. Hierdoor heeft de Monster Fusion zowel de fantastische Voodoo 3D beeldkwaliteit als een ongelooflijke snelheid in 2D toepassingen. 128-bit power voor een supersnelle beeldopbouw. High Res 3D spelen met een resolutie tot 1600x1200 inclusief Z-buffer. 3D versnelling met een extreem hoge frame rate en een perfecte beeldkwaliteit. Uitgebreide 3D-functies, onder andere: Alpha Blending, Anti-Aliasing, Gouraud Shading, Texture Mapping, Hardware Triangle Setup, Perspective Correction, Z-Buffering (16 bit), Bilinear Filtering, Mip Mapping, Transparency etc. etc.



Geïntegreerde 2D versnelling

De Monster Fusion is naast een supernelle 3D-kaart, tevens een echte 128 bit 2D-versneller met een fantastische grafische weergave voor al uw grafische toepassingen. Uitgerust met 16 MB grafisch geheugen en een RamDAC van 250 MHz. De resolutie loopt door tot 1920x1440 bij 16 miljoen kleuren. De refresh rate bedraagt maximaal 160 Hz. Hardwarematige versnelling. Bilineaire horizontale en verticale filtering, aparte gamma correctie voor video en grafische weergave.

Speciale drivers

De door Diamond Multimedia geleverde drivers ondersteunen Multi-Monitor weergave (onder Windows98 en Windows NT), DirectX 6 en Glide, evenals OpenGL onder Windows NT.

Geen Add-On kaart

De Monster Fusion is geen Add-On kaart zoals bijvoorbeeld de Monster II, hij vervangt de huidige video-kaart zodat je met één kaart zowel op 2D als op 3D-gebied meteen weer tot de top behoort.

Technisch hoogstandje

Het uiterlijk van de Monster Fusion doet al vermoeden dat het hier om een technisch hoogstandje gaat. De aparte koeling zorgt ervoor dat de Monster Fusion absoluut betrouwbaar blijft onder alle omstandigheden. Het 16 MB grafisch geheugen bestaat uit supersnelle, 125 MHz ram. De AGP-versie is zelfs uitgerust met SGRAM voor een nog snellere toegang. De Monster Fusion is zowel in PCI als in AGP uitvoering verkrijgbaar.



Test hem vandaag nog

Ervaar zelf hoe comfortabel en snel de Monster Fusion is. Kijk op het Internet voor een dealer in de buurt of bel ons voor het dichtstbijzijnde adres.



Officieel distributeur voor Nederland en België

Gotenburgweg 23, 9723 TK Groningen. Tel. 050-5416224
Fax. 050-5425804 BBS 050-5418481
www.hastec.nl

Kleverig geheugen: plakband-ROM

Velen meenden dat het onderzoek naar optische geheugenmedia op een dood spoor was beland, maar op de CeBIT maakte een groep wetenschappers hun resultaten bekend: plakband als massa-geheugen. Weliswaar bevindt het project zich nog in het onderzoeksstadium, maar het team van European Media Laboratory (EML) en van de Universiteit van Mannheim wil binnen zo'n vijf jaar tien GB op een rol 'tesa multi film, kristalhelder' kunnen onderbrengen.

Het polypropyleen waaruit de beroemde zelfklevende plakband bestaat, verandert bij belichting met een laserstraal zijn brekingsindex, waarbij de golf-

lengte van het licht geen grote rol mag spelen. Net als bij een CD kun je op de film een bits-gewijs puntpatroon schrijven. Dit effect treedt echter alleen in het brandpunt van de laser op, die zich met een scherptediepte van een paar micrometer laat focuseren. Omdat de aparte lagen van een opgerolde zelfklevende band ongeveer 30 μ van elkaar verwijderd zijn, kunnen afzonderlijke lagen beschreven worden zonder de nabijgelegen lagen te beïnvloeden of de film af te wikkelen. Eenmaal bespeeld kun je het medium willekeurig vaak lezen en lange tijd opslaan. De zelfklevende band wordt reeds door de industrie geproduceerd, is niet

giftig en (op de kleeflaag na) decennialang houdbaar.

De informatie wordt uitgelezen doordat bij het schrijven de reflectiecapaciteit van de film is veranderd. In het laboratorium hebben de wetenschappers vijf lagen film beschreven en weer uitgelezen, maar dat gebeurde wel op een vlakke glasdrager. Bij maximaal 10 lagen "zijn er geen problemen", aldus Christoph Dietrich, een van de leidinggevende personen van het EML. Er moet echter nog veel gebeuren voordat de wetenschappers daadwerkelijk 10 GB op een rol onderbrengen. Als honderden lagen over elkaar heen liggen, dan overlapt de in-

formatie bij het uitlezen te veel. Bovendien moet de eigenlijk transparante film bij het schrijven geprepareerd worden met een kleurstof, zodat hij het laserlicht beter absorbeert: bij hun pogingen beschilderden de onderzoekers de film gewoon met Edding-stiften. Met kleurstof absorberen de lagen echter de uitleesstraal te sterk. Voor het oplossen van dit probleem denken de wetenschappers bijvoorbeeld aan kleurstoffen die via elektrische velden aangestuurd kunnen worden. De lagen die op dit moment nog niet uitgelezen worden, zouden op die manier transparant geschakeld kunnen worden. Tot dusver is dat echter nog pure speculatie.



Bilder: EML, Lehrstuhl für Informatik V, Universität Mannheim

Iomega vraagt Jaz-netvoedingsadapters terug

Bij circa 60.000 adapters van de externe Jaz-drives kan de plastic behuizing scheuren gaan vertonen. Iomega beweert dat de toeleverancier Cortech Systems niet het door hun gespecificeerde materiaal gebruikt heeft. Van de desbetreffende adapters zouden er circa 42.000 in Europa beland zijn. Ze zijn zowel bij de 1- als de 2-GBite-versies van de externe Jaz-drives geleverd. Daarnaast zijn ze ook individueel verkocht. Vanaf september 1998 zijn de foutieve adapters in de handel beland.

Klanten kunnen de foutieve adapters herkennen aan een etiket op de adapter zelf: het modelnummer is GPC14.2002, de serienummers beginnen met drie



Het bewuste etiket op de stroomadapter

getallen die tussen 837 en 907 liggen. Alleen deze apparaten zijn volgens Iomega foutief. Hoewel er nog geen ongevallen bekend zijn, wordt toch aangeraden de desbetreffende adapters om te ruilen. Dat wordt gratis binnen een á twee weken gedaan. De verpakingskosten en porto wil Iomega ook op zich nemen. Er zijn daarnaast twee hotlines in het leven geroepen: voor Nederland is dat 0800-0228523 en voor België 0800-75238.

BeOS gratis: Fujitsu doet mee

Jean-Louis Gasee, hoofd van besturingssystemenfabrikant Be, heeft een grote vis gevangen. Computerfabrikant Fujitsu wil vanaf mei computers van de Silverline-serie in Europa met twee voorgeïnstalleerde besturingssystemen gaan leveren. Een speciale functie moet gebruikers in staat stellen om de computer naar keuze op te starten met Windows of BeOS.

Gasees ambitieuze plan om het monopolie van Bill Gates op het gebied van besturingssystemen te ondermijnen lijkt daarmee vorm te krijgen. De voormalige Apple-manager heeft eind februari computerfabrikanten zijn besturingssysteem gratis aangeboden, als zij tenminste hun computers zo zouden configureren dat ze met BeOS booten.

Be juichte de licentieover-

eenkomst toe als een "symbolische overwinning" op de weg naar een vrije markt van besturingssystemen. Nochtans temperde vice-president Frank Boosman al te hoge verwachtingen. Ondanks het aanbod voor het gratis OS zou het "naar moderne marktmaatstaven extreem moeilijk" zijn om computerfabrikanten warm te maken voor de BeOS-deal.

Meer informatie: www.be.com.

Norton Utilities 4.0

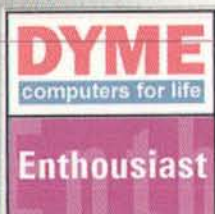


Symantec heeft versie 4.0 uitgebracht van Norton Utilities, het bekende systeemdiagnoseprogramma.

Toegevoegd zijn de Registry Doctor Scan, die beschadigingen in de Registry probeert op te sporen en te repareren, en de Connection Doctor, die problemen met modems probeert op te lossen. Verder is de installatieprocedure veranderd om gebruikers meer controle te geven over hoe Norton Utilities op het systeem komt te staan. Wipe-Info, waarmee vertrouwelijke gegevens van de harde schijf gewist kunnen worden, is terug van weggeweest.

Norton Utilities 4.0 vereist Windows 95 of 98, een 486-CPU, 8 MB RAM en minimaal 47 MB ruimte op de harde schijf. De adviesprijs is 148 gulden (ca. 2.150 frank).

Meer informatie: Symantec, tel: 020-5040565 (Nederland) of 02-7131700 (België).



DYME Enthusiast 500



- DYME ATX BIGtower met 300 W voeding
- Intel® Seattle2 BX moederbord 100 MHz
- Intel® Pentium®III processor 500 MHz, 128 MB SDRAM
- Promise UltraATA/66 controller
- WD Expert 18.2 GB 7200 rpm UltraATA/66 harddisk
- **Fast AV-Master 2000 PCI audio/video digitizer, MJPEG**
- Matrox Millennium G200 8MB video, on-board PCI audio
- iiyama A901HT 19" Diamondtron monitor, Labtec speakers
- Windows 98 (NL), BTC toetsenbord, Logitech muis
- Servicepakket A (3 jr garantie, 1 jr on-site, franco huis)

prijs inclusief BTW:

f 9.000,-

Audio & video

DYME: FAST DTV Partner

Als kritische en ervaren computergebruiker stelt u uw eigen eisen aan uw ideale computersysteem: nieuwe technieken, topprestaties en een enorm assortiment aan uitbreidingsmogelijkheden. Zonder compromissen stelt DYME aan de hand van uw wensen een uiterst betrouwbaar systeem samen. DYME computers for life is hierdoor geselecteerd als DTV Partner voor de videobewerkingsproducten van FAST. Met kennis van zaken wordt uw interesse in video-editing door DYME vertaald in een DYME AV-systeem op maat. Daarom vinden veel enthousiaste computergebruikers, zowel zakelijk als privé, de weg naar DYME computers for life.

FAST DTV PARTNER

DYME computers for life

Oude Delft 97-103

2611 BD Delft

Postbus 3349

2601 DH Delft

tel: 015-2192400

fax: 015-2192420

<http://www.dyme.nl>

e-mail: info@dyme.nl

Openingstijden:

ma-do: 10:00-18:00u

vr: 10:00-20:00u

za: 10:00-17:00u



DYME
computers for life

<http://www.dyme.nl>

DYME Business 433

betrouwbaar in bedrijf

f 2.875,- incl. BTW

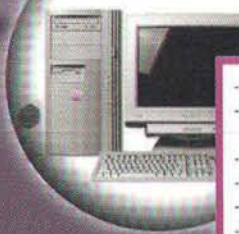


- DYME ATX Microtower met 200W voeding
- Intel® Celeron processor 433 MHz
- Intel® BiminiZX moederbord, 64MB SDRAM
- Western Digital 4.3 GB UltraDMA harddisk
- Toshiba 40x CD-ROM speler
- On-board 16-bits PCI audio
- Diamond Speedstar A70 AGP 8MB video
- iiyama MF8515G 15" monitor
- BTC toetsenbord, Logitech Pilot muis
- Labtec LCS1012 speakers
- Windows 98 NL besturingssysteem
- Servicepakket B (2 jr garantie, franco huis)

DYME Enthusiast 400

voor de kritische gebruiker

f 4.250,- incl. BTW



- DYME ATX MIdItower met 235W voeding
- Intel® Pentium®III processor 400 MHz, Pentium®III voorbereid
- Intel® Seattle2BX moederbord, 64MB SDRAM
- Western Digital 13.1 GB UltraDMA harddisk
- Toshiba 40x CD-ROM speler, Labtec speakers
- Creative Soundblaster 128 PCI audio
- Diamond Viper V550 16 MB video
- iiyama S702GT 17" monitor
- BTC toetsenbord, Logitech muis
- Windows 98 NL besturingssysteem
- Servicepakket A (3 jr garantie, 1 jr on-site)

DYME Graphix 450

grafische krachtpatser

f 5.900,- incl. BTW



- DYME ATX BIGtower met 300W voeding
- Intel® Pentium®III processor 450 MHz
- Intel® Seattle2BX moederbord, 128MB SDRAM
- WD Expert 9.1 GB 7200rpm harddisk
- Toshiba 40x CD-ROM speler
- On-board PCI audio, Labtec speakers
- Diamond Fire GL 1000 Pro 8MB video
- iiyama A901HT 19" Diamondtron monitor
- BTC toetsenbord, Logitech muis
- Windows 98 NL besturingssysteem
- Servicepakket A (3 jr garantie, 1 jr on-site)

de kunst van computers bouwen

Genoemde prijzen zijn geldig vanaf 20 april 1999. Prijzen en specificaties zijn onder voorbehoud van leverbaarheid en valutakoersen; prijzen zijn exclusief verzendingskosten (Bestuif wri- en bringoed).

Scientology: bodempprocedure op 8 maart, uitspraak 27 april

Het is een hele tijd stil geweest tussen Scientology en Karin Spaink. De rechter stelde schrijfstel Spaink in het gelijk op 12 maart 1996. Vooral interessant was de uitspraak van de rechter dat providers niet verantwoordelijk gehouden kunnen worden voor de publicaties van hun gebruikers, tenzij onomstotelijk vast staat dat de gebruiker in overtreding is en de provider, nadat deze hiervan op de hoogte is gesteld, geen actie onderneemt. Hoewel dit voor providers een goede uitspraak is (zij zien zichzelf immers als 'carrier' en niet als 'publisher') is dit wel fataal voor de vrijheid van meningsuiting. Immers, de provider zal nu zelf moeten bepalen wat 'onomstotelijk' is en als ze dat bepaald heeft, moet ze de pagina van de gebruiker kunnen verwijderen. Ze zullen dus een clause in hun algemene voorwaarden opnemen dat ze ongeacht de omstandigheden de pagina van een gebruiker kunnen dichtzetten. Free speech?

Onlangs zij er in twee zaken (in Frankrijk en Engeland) uitspraken gedaan waarin een rechter de provider wél verantwoordelijk hield voor de inhoud van websites van zijn gebruikers. Scientology zal opnieuw moeten proberen de rechter er van te overtuigen dat de bewuste documenten op Spaink's site (<http://www.xs4all.nl/~spaink>) niet rechtmatig openbaar zijn gemaakt. En dat terwijl men in de VS op dit moment nu juist aan het uitzoeken is wie de publicatierechten heeft op de documenten van de inmiddels overleden science-fictionschrijver en stichter van de Scientology-kerk, Ron. L. Hubbard.

Scientology ging in beroep tegen de uitspraak van 12 maart 1996 door middel van een bodempprocedure. De openbare zitting vond plaats op 8

maart. Hier kwamen weinig nieuwe argumenten ter tafel. Wellicht was dat voor de rechtbank de reden al op 28 april een uitspraak te doen. Interessant was nog wel de analyse van Van Maanen (namens Spaink en providers) ten aanzien van copyright en het internet. Hij refereerde onder andere aan de Europese Richtlijn voor e-commerce van 18 november 1998, waarin juist dit soort zaken op Europees niveau geregeld moeten gaan worden. Hierin wordt duidelijk de verantwoordelijkheid niet bij de providers, maar bij de eindgebruiker gelegd.

Ondertussen zit Scientology niet stil. Zo moet bijvoorbeeld provider Xtended Internet op 7 april voor de rechtbank verschijnen voor een voorlopig getuigenverhoor. Scientology wil nog even snel de identiteit van de anonieme gebruiker van de site (<http://xenu.xtdnet.nl/>) bemachtigen. Schijnbaar zien ze in dat de komende uitspraak op 28 april, in ieder geval wat betreft de verantwoordelijkheid van de providers, niet in hun voordeel zal uitvallen. Volgens Wouters, technisch directeur van Xtended Internet, kan de rechter niet anders oordelen ten aanzien van de providers dan deze te ontdoen van de verantwoordelijkheid voor hun gebruikers. Als argument laat hij de immense stapel papier zien die hij inmiddels ontvangen heeft van de advocaten van Scientology. "Dit is materiaal voor een advocaat of een rechtbank en niet iets voor een provider. Scientology probeert ons de rol van rechter, politie en beul op te dringen", aldus Wouters.

Overigens kwam Spaink onlangs opnieuw in het nieuws, omdat ze de Nuremberg-website openbaar op haar homepage had gezet, nadat een Amerikaanse rechter besloten had dat

de originele site door de betrokken provider moest worden afgesloten. De Nuremberg Files is een website van een Amerikaanse anti-abortusgroep, die op hun site onder andere propageerde dat abortusartsen net zo vervolgd moeten worden als nazi's op het einde van de Tweede Wereldoorlog. Op de site stonden adresgegevens van pro-abortuspersonen.

Volgens Spaink, zelf een voorstander van het recht op abortus, werkt vrijheid van meningsuiting alleen maar als dit voor iedereen geldt, en dus ook voor groepen die insinueren dat je abortusartsen moet doodschieten.

GPS voor watersporters

Stentec brengt enkele vernieuwde producten voor de watersporter uit. WinGPS Pro is een navigatieprogramma dat gebruik maakt van het Global Positioning System (GPS). De DKW 1800-serie is een verzameling kaarten die nu in de 1999-editie is uitgebracht.

WinGPS Pro 2 kan nu NMEA-gegevens per modem verzenden en ontvangen en ze naar de GPS-ontvanger uploaden. Een database-optie zorgt ervoor dat een icoon op een kaart aan een Windows-toepassing gekoppeld kan worden, waarmee bijvoorbeeld foto's, video's, navigatiegegevens of toeristische informatie getoond kan worden. De gebruiker kan deze gegevens zelf invoeren.

De 1800-serie van Digitale Kaarten voor de Watersport is er voor de Noordzeekust, de Wester- en Oosterschelde, het IJsselmeer en de Waddenzee. In combinatie met WinGPS Pro kunnen de kaarten worden gebruikt voor routeplanning en GPS-navigatie. Ze zijn gekalibreerd voor WinGPS Pro 2. De 1999-editie bevat een program-

Om haar klanten van haar goede wil te overtuigen heeft Microsoft, in een eerste poging snel actie te ondernemen tegen haar eigen privacy-schendingen, op haar US-Web site twee Office 97-patches klaar gezet. Voor de verklaring en de twee patches surf je naar <http://officeupdate.microsoft.com/Articles/privacy.htm>. De "Microsoft Office 97 Unique Identifier Patch" voorkomt dat de unieke Office 97-identificer voortaan nog in documenten kan worden gezet. De Microsoft Office 97 Unique Identifier Removal Tool kan reeds toegewezen unieke Office 97-identificers verwijderen uit bestaande documenten.

De patches vereisen wel dat het Office97 servicepack release 2 is geïnstalleerd. De patches werken op alle internationale versies van Office 97. En nou maar hopen dat ze niet weer een vergissing hebben laten zitten...



Overzichtskaat Zeegat van Texel en detail: haven van Den Helder

ma waarmee met BaZ-informatie (Berichten aan Zeevarenden) de kaarten nog actueler kunnen worden gemaakt. Deze BaZ-informatie is gratis van de Stentec-webiste te downloaden en is ook op diskette verkrijgbaar.

WinGPS Pro 2 kost 499 gulden, een kaartenset kost 118 gulden. Een demoversie van WinGPS Pro 2 is van de website van Stentec te downloaden.

Meer informatie: Stentec, tel: 0515-443 515 en www.stentec.com.

Whale-Willy series



- Structure rounded & no sharp edges for ensure safety
- Bezel screwless, easy to maintain service
- A complete series with CE approval
- Optional extra fan to enhance cooling efficiency



**The art of precision
in perfection**

Bon Chic EuroNet Basicweg 11c, 3821 BR Amersfoort, the Netherlands

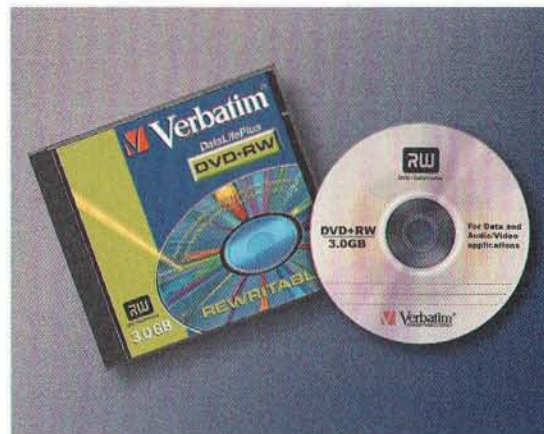
Tel: +31 (0)33 455 01 23, Fax: +31 (0)33 456 03 98, <http://www.bonchic.nl>, e-mail: sales@bonchic.nl

Bernd Behr, Chris Wiedenhoff

De zilveren schijf is dood – lang leve de zilveren schijf

CD-R-, CD-rom- en DVD-hardware

Wordt 1999 het afscheidsjaar van de CD-rom? Terwijl bedrijven als Mitsumi, Cyberdrive en Asus in het Verre Oosten nog steeds vlijtig CD-ROMs van de band laten rollen, hebben andere Japanse bedrijven als Pioneer de productie definitief beëindigd.



De snelste drives behalen ondertussen een snelheid van 40x, 48x en zelfs al 50x bij prijzen onder de 100 gulden per drive. Zelfs al worden CD-romdrives in extreme hoeveelheden aan de man gebracht, ze leveren de fabrikanten nog maar een minimale winst op. De markt is verzadigd en het wordt tijd voor een aflossing van de wacht.

Deze bestaat al vier jaar in de

loop van dit jaar moet het aantal in Europa te verkrijgen DVD-video's van Warner, Universal, enzovoort naar ongeveer 800 titels groeien en zodoende op filmgebied voor voldoende materiaal zorgen.

In de softwaresector zal dit jaar niet veel te verwachten zijn — tenslotte moeten de minimaal 4,7 GB grote schijven ook voldoende gevuld zijn. Het valt

data staan praktisch vast: de eerste versie van de DVD+RW moet ruimte bieden aan 3 GB per zijde en schrijfsnelheden tot 1,6 MB/s bereiken. Anders dan de DVD-RAM zal de DVD+RW in principe zonder caddy werken, wat heel goed is voor de compatibiliteit met de DVD-rom en de bijbehorende leesdrives. Toch moet je ervan uitgaan dat de tot dusver verkochte DVD-romdrives geen van de herbeschrijfbaar DVD-media kunnen lezen — met uitzondering van de Panasonic-drive van de derde generatie (zie test op pagina 132). Deze laatste kan namelijk eenzijdige DVD-RAM's lezen, maar alleen als ze niet in een permanente caddy zitten.

De mediafabrikant Verbatim, een dochter van Mitsubishi Chemicals, lijkt ervan uit te gaan dat er drie methoden voor herbeschrijfbaar DVD's zullen zijn.

Zo liet Verbatim niet alleen als eerste een DVD+RW-medium met 3 GB zien, maar ook een exemplaar van 4,7 GB met het door Pioneer toegepaste, eenmaal beschrijfbaar DVD-R compatible formaat.

Omdat DVD+RW-media met dezelfde techniek gemaakt worden als onbeschreven CD-RW's, zijn hiervoor duidelijk lagere prijzen te verwachten dan bijvoorbeeld voor DVD-RAM's.

De bijbehorende apparaten zullen al in het tweede kwartaal respectievelijk de tweede helft van 1999 op de markt komen. De vraag is echter, hoe de consument erover denkt. De een is blij met nieuwe apparaten, de ander zal zich beklagen over de onnodige en krachtverslindende concurrentie van meerdere pro-

ducten in dit marktsegment.

Zolang de (her)beschrijfbaar DVD-drives nog niet in grotere aantallen te verkrijgen zijn, is de CD-rom niet dood. Sommige aanbieders breiden zelfs hun aanbod nog verder uit. Zo biedt bijvoorbeeld Cyberdrive nu externe CD-romdrives met een PC Card-interface (PCMCIA) voor portable computers aan. De beide drives (CSP20A en CPS24A) moeten een snelheid van 20x respectievelijk 24x halen en zijn tegelijkertijd volwaardige draagbare audio-CD-players met volumeregelaar en bedieningstoetsen.

Piepende wagens lopen het langst

Mitsumi gaat de strijd aan met de 4802TU, een externe brander met USB-interface. De prijs en de exacte beschikbaarheidsdatum zijn echter nog niet bekendgemaakt. Ook Freecom heeft een extern model: het volgens eigen informatie kleinste apparaat — slechts twee centimeter hoog en met een gewicht van bijna 450 gram — schrijft met viervoudige en leest met 20-voudige snelheid. De aansluiting geschiedt naar keuze via USB, parallelle poort, PC Card of Firewire.

Over de verdere beschikbaarheid van CD-recorders hoeft de gebruiker zich geen zorgen te maken, want die is ook na dit jaar nog gegarandeerd. Ook andere fabrikanten zullen zich qua schrijfsnelheid richten naar de 8x-Sanyo-drive, de RW-feature integreren en een hogere lees-snelheid (24x en sneller) realiseren.



form van de DVD — de Digital Versatile Disc. Tot dusver verkeerde deze nieuwe techniek in een rustig vaarwater: het geruzie om de meest uiteenlopende DVD-standaards, een gebrekkig aanbod van software en de hoge prijzen voor het nieuwe medium hebben tot nu toe veel potentiële gebruikers afgeschrikt.

De trend naar DVD was dit jaar op de CeBIT echter duidelijk merkbaar. Ondertussen zijn we bij de derde generatie aanbeland en bundelen bedrijven als Pioneer, Toshiba en Hitachi hun krachten bij de productie van de nieuwe drives voor de optische disc met hogere capaciteit. Ze worden op grote schaal door de filmindustrie ondersteund: in de

in ieder geval te hopen dat we van onzorgvuldig bijeengeraapte multimedia-applicaties bespaard blijven.

Steeds opnieuw beschrijven

Het consortium van de zes bedrijven (Hewlett-Packard, Philips, Ricoh, Sony, Yamaha en Verbatim) dat een concurrerend formaat voor DVD-RAM, DVD+RW genaamd, op de markt wil brengen, nodigde ons — nog maar eens — uit voor een persconferentie om ons te informeren over de huidige stand van zaken. De technische

Manfred Bertuch

Diepgaande veranderingen

Grafische kaarten met snellere chips zorgen voor een nog intensievere spelbeleving

De volgende generatie grafische kaarten zal overwegend op de TNT-2 3D-chip van nVidia en S3's Savage 4 berusten, die de fabrikanten van grafische kaarten echter met verschillende kloksnelheden inzetten. 3Dfx brengt de Voodoo-3 daarentegen uitsluitend op eigen boards in drie uitvoeringen op de markt.

De 3D-chips van nVidia — de Riva TNT en zijn snellere opvolger Riva TNT-2 — markeren ongeveer de bovenste grens van het performancespectrum van de nieuwste 3D-chips. Terwijl ATI's Rage 128 en de Savage 4 van S3 zich ongeveer op het niveau van de oudere TNT bewegen en de Voodoo-3 van 3Dfx iets onder de TNT-2 zit, moeten we de nieuwe ontwikkelingen van Matrox (G400) en VideoLogic (PowerVR 250) in het middenveld rangschikken. Er valt nog niets te zeggen over de performance-gap tussen de Permedia-3 van 3Dlabs en de TNT-2.

Omdat ATI, Matrox, 3Dlabs en 3Dfx zelf grafische kaarten produceren, concentreren de fabrikanten van grafische kaarten zonder eigen chipproductie zich op de componenten van nVidia en S3.

De producenten Elsa, Diamond, Creative Labs, Hercules, Guillemot, Leadtek en Asus bieden een productlijn met de Riva TNT-2 (Erazor III, Viper 770, 3D-Blaster TNT 2, Dynamite TNT/2, Maxi Gamer Xenor/32, WinFast 3D S320II, AGP-V3800) voor veeleisende gebruikers aan. De boards zijn overwegend van 32 MB SDRAM voorzien en moeten rond mei voor prijzen tussen de 300 en 400 gulden op de markt komen. Terwijl Elsa alleen de standaardchip met een chipfrequentie van 125 MHz en een geheugenfrequentie van 150 MHz gebruikt, heeft de concurrentie ook uitvoeringen met de TNT2/Ultra aangekondigd, die met 150/183 MHz moeten lopen. Over de beschikbaarheid en de daadwerkelijke klokfre-

quenties van de TNT-2/Ultra wordt echter tegenstrijdige informatie gegeven. Asus wil daarom de standaard-TNT/2 met 183 MHz snelle SGRAM's combineren.

Daarnaast worden met de Savage 4 van S3 ook goedkopere producten aangeboden, die al in april beschikbaar moeten zijn. Bij Diamond bestaat deze uit de Stealth III 540 voor zo'n 250 gulden (16 MB) en de nog goedkopere Stealth III 520 (8 MB). Creative Labs biedt de 3D-Blaster Savage 4 met 32 MB voor ongeveer 350 gulden aan; Elsa en Hercules hebben ook een 16-MB-variant in het programma. De prijzen voor de beide Elsa-producten zijn ongeveer 250 gulden voor de 16-MB-uitvoering en zo'n 400 gulden voor de 32-MB-versie. Hier is de chaos wat de klokfrequentie betreft nog groter. Bij Elsa, Creative Labs en Hercules gebruikt men uitsluitend de Savage 4 Pro met een chipfrequentie van 125 MHz en een geheugenfrequentie van 143 MHz. Eventueel wordt deze variant ook met nog hogere frequenties aangeboden — S3 vijlt voortdurend

aan de specificatie. Diamond maakt ook gebruik van de tot 8 MB beperkte Savage 4 LT met 110/110 MHz. Daartussen liggen de componenten van de Savage 4G en de Savage 4M met 125/125 MHz, die waarschijnlijk op bulkproducten en mainboards zullen opduiken.

De bijzonderheden van de Savage 4 zijn motion-compensation voor versnelde DVD-weergave en ondersteuning voor digitale LC-beeldschermen. Het laatste wil Elsa bij een voor juni aangekondigde versie van de Winner II ondersteunen. Bovendien is de Savage 4 de enige component met textuurcompressie, die Unreal Tournament bijvoorbeeld nodig heeft, om de in totaal 1 GB omvattende HiRes-texturen te kunnen gebruiken.

Grafische boards met de Voodoo-3 van 3Dfx zullen uitsluitend door STB worden aangeboden. Tegen de zomer zal er een 143 MHz snelle versie voor ongeveer 350 gulden in uitvoeringen voor PCI en AGP en een 166-MHz-variant (alleen AGP) met TV-out voor zo'n 450 gulden in de handel komen. De snelste uitvoering met 183 MHz hoopt men in mei aan te kunnen bieden, de prijs staat nog niet vast.

Matrox met echte bump-mapping

Tot dusver maken 3D-chips 'voelbare' oppervlaktestructuren aan met behulp van een extra textuur die afhankelijk van de lichtinval wordt verschoven. Het in DirectX 6.0 ondersteunde 'environment-mapped bump-mapping' is een stuk realistischer. De G400 van Matrox voert dit proces op de hardware uit en presenteert dat heel

indrukwekkend. Het proces levert niet alleen fotorealistische structuren (ook met gekleurde lichtbronnen) op. Het simuleert zelfs golven op wateroppervlaktes of luchttrubulenties over heet asfalt.

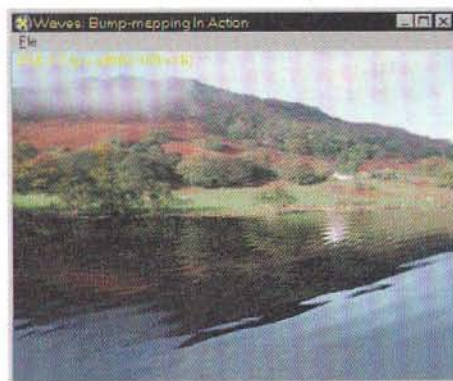
Verdere kenmerken van de G400 zijn twee monitoruitgangen, die willekeurige bereiken van een desktop tegelijkertijd op twee monitoren (ook met verschillende resolutie) kunnen uitgeven. Een van de twee uitgangen kan ook via een optionele module een digitale LCD-monitor of een televisie aansturen. De G400 ondersteunt verder single-pass-multitexturing, AGPx4, maximaal 32 MB beeldgeheugen en 8-bit-stencil-buffer ('silhouet'-maskers voor cockpits en dergelijke) en behaalt een vulsnelheid van 300 Mpixel/s. Grafische kaarten met de G400 zullen waarschijnlijk in de zomer op de markt komen. Uitvoeringen en prijzen staan nog niet vast.

Van de console

VideoLogic kon eindelijk de lang verwachte PC-versie van de in de spelconsole Dreamcast gebruikte PowerVR-chips demonstrenen. De PowerVR 250 stuurt 16 MB SDRAM-beeldgeheugen via een 125 MHz snelle en 64 bit brede databus aan. Op een Pentium-III-500 behaalde hij 80 fps in de Quake-II-demo1 bij 800 x 600 beeldpunten (16 bit kleurdiepte) en gaat gelijk op met nVidia's TNT-2. Toch kan hij onder Direct3D niet helemaal met de performance van de TNT-2 concurren. Vanaf juni 99 wil men de AGP-grafische kaart 'Neon 250' voor ruim 500 gulden aanbieden; een PCI-versie zal volgen.

De spelprogrammeurs hebben hun handen vol om de mogelijkheden van deze product-categorie ten volle te benutten. Aan het eind van dit jaar of aan het begin van volgend jaar komt de volgende chipgeneratie er al weer aan, die dan dankzij 0,18-µm-fabricage voldoende transistorfuncties op een chip zal verenigen om ook de geometrietransformatie en belichtingsberekening in hardware uit te voeren. Daardoor wordt de 3D-performance van de CPU losgekoppeld, zodat ook met langzamere processors een goede 3D-performance wordt behaald. **ct**

Deze afbeelding bestaat uit vier driehoeken. De golven en de reflecties kunnen met behulp van een dynamische bump-textuur op de G400 gemakkelijk worden geanimeerd.



1

ALTERNATE

COMPUTERVERSAND NEDERLAND

DAT PAST!

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ABIT BX6

Slot-1 moederbord,
BX chipset,
ATX versie



229,-

ELITEGROUP P5VP-A+

Socket 7 moederbord,
VIA chipset,
ATX versie



139,-

Viper V550

DIAMOND
16 MB SD-RAM
RIVA TNT, AGP



219,-

met TV-out 249,-

GUILLEMOT Phoenix

16 MB SG-RAM,
Voodoo BS,
PCI



229,-

ELSA Erazor II

16 MB SG-RAM,
RIVA TNT
AGP



239,-

Millennium G200

MATROX,
8 MB SD-RAM,
MGA G200, AGP



159,-

UMAX Astra 1220U

USB scanner
incl. softwarepakket
600 x 1200 dpi



259,-

KODAK DC210+

digitale camera
1152x864 resolutie
8 MB geheugen



819,-

MOEDERBORDEN

ASUS	Chip	RAM	ATX	AT	GIGABYTE	Chip	RAM	ATX	AT
PGA-SB	S7-AU	2/4	209,-	179,-	SAX	S7-AU	2/4	149,-	139,-
PGA-SB	S7-AU	2/4	179,-	169,-	6LX7	PVGA-LX 2/4/4/5	179,-		
SPB-SB	S7-S5	2/4	189,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	159,-	
MEL-M/B +SB	PPGA-LX 2/4	209,-	199,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	209,-	
MEB-VM +SB +VGA	PPGA-ZX 2/4	389,-			6BX6	S1-1X	2/4/4/5	229,-	
MEB-VM +SB +VGA	PPGA-BX 2/4	359,-			6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
MEB-VM +SB +VGA	PPGA-BX 2/4	389,-			6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2V	S1-1X	2/4/4/5	199,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2B	S1-1X	2/4/4/5	259,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2B-FI-B	S1-1X	2/4/4/5	279,-	249,-	6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2BL	S1-1X	2/4/4/5	259,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2BS+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	629,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2BLS+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	709,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
P2BLS+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	889,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
XG-DLF+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	1.559,-		6BX6	S1-1X	2/4/4/5	329,-	
TYAN	Chip	RAM	ATX	AT	ELITEGROUP	Chip	RAM	ATX	AT
Trinity	S7-VIA	1/2/4	209,-		PSVP-A1	S7-AU	1/2/4	139,-	
Tomahawk	PPGA-BX 2/4	259,-			PS5-S	S7-S5	2/4	169,-	
Tsunami	S1-1X	2/4/4/5	239,-	258,-	PPGA-LX 2/4	149,-			
Tsunami +SB	S1-1X	2/4/4/5	309,-		PPGA-LX 2/4	179,-			
Tiger 100	S1-1X	2/4/4/5	439,-		PPGA-LX 2/4	219,-			
Thunder+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	989,-		PPGA-LX 2/4	219,-			
Thunder+2940U2W	S1-1X	2/4/4/5	1.249,-		PPGA-LX 2/4	219,-			
ABIT	Chip	RAM	ATX	AT	PPGA-LX 2/4	219,-			
BM6	PPGA-BX 2/4/4/5	209,-			PPGA-LX 2/4	219,-			
BH6	S1-1X	2/4/4/5	199,-		PPGA-LX 2/4	219,-			
BX6	S1-1X	2/4/4/5	229,-		PPGA-LX 2/4	219,-			
ZM6	S1-1X	2/4/4/5	199,-		PPGA-LX 2/4	219,-			

Bij alle moederborden geven wij de geschikte geheugenchips aan (zie kolom „RAM“):

1) PS2 (FP of EDO) 2) DIMM PC-66 3) DIMM PC-66 ECC 4) DIMM PC-100 5) DIMM PC-100 ECC

PROCESSOREN / GEHEUGEN

ORIGINEEL-INTEL normaal „in-a-box“			CPU accessoires		FL
Pentium® MMX	200 MHz	149,-	CPU-adaptor PPGA op SLOTT		29,-
Pentium® MMX	233 MHz	169,-	Bewestingsvoet voor SECC		9,-
Celeron® PPGA	300 MHz	139,-	Cooler voor Socket 7-CPU's met tacho		19,-
Celeron® PPGA	333 MHz	159,-	Cooler voor Celeron®		19,-
Celeron® PPGA	366 MHz	199,-	Cooler voor Pentium® II tot 333 MHz		19,-
Celeron® PPGA	400 MHz	299,-	Cooler voor Pentium® II vanaf 350 MHz		19,-
Celeron®	333 MHz	169,-	Papst-cooler voor Socket 7-CPU's		49,-
Celeron®	366 MHz	229,-	Papst-cooler met tacho voor Celeron®		59,-
Celeron®	400 MHz	359,-	Papst-cooler met tacho voor Pentium® II		59,-
Celeron®	433 MHz	o.a.	Warmtegeleidingspasta voor CPUs		5,-
Pentium® II	333 MHz	349,-			
Pentium® II	350 MHz	399,-			
Pentium® II	400 MHz	659,-			
Pentium® II	450 MHz	1.049,-			
Pentium® III	450 MHz	1.139,-			
Pentium® III	500 MHz	1.529,-			
XEON®	400 - 450MHz	o.a.			
„in-a-box“: origineel verpakte intel Pentium®-CPU met hightech-cooler en echtheidscertificaat.			SIMM zonder parity 4 MB		29,-
Wij zijn geautoriseerd intel-processor-integrator.			PS/2 EDO 8 MB		34,-
			PS/2 EDO 16 MB		69,-
			PS/2 EDO 32 MB		119,-
			PS/2 EDO 64 MB		164,-
			PS/2 Fastpage 8 MB		34,-
			PS/2 Fastpage 16 MB		69,-
			PS/2 Fastpage 32 MB		119,-
			DIMM PC-66 32 MB		69,-
			DIMM PC-66 64 MB		104,-
			DIMM PC-100 32 MB		89,-
			DIMM PC-100 64 MB		129,-
			DIMM PC-100 128 MB		164,-
			DIMM PC-100 ECC 128 MB		219,-
			DIMM PC-100 ECC 64 MB		229,-

PC KASTEN

„HOME-LINE“ ATX AT

Mini-Tower 69,-

Mid-Tower 109,-

Big-Tower 139,-

„PROFI-LINE“ ATX AT

Mini-Tower 179,-

Mid-Tower 229,-

Big-Tower 259,-

Papst-cooler voor PC Kasten (80x80x25) 59,-

Papst-cooler voor PC Kasten (92x92x25) 69,-

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-tekken!

„HOME-LINE“

„PROFI-LINE“

VIDEOKAARTEN - PCI

DIAMOND	MB / Chip	PCI	Diversen	MB / Chip	PCI
Viper V550 / TV	16-SD / RIVA TNT	269,-	VGA S3DX	4-E / ViperDX	49,-
Monster Fusion	16-SD / Voodoo BS	249,-	VGA 2000	8-SD / Perm. II	79,-
HERCULES	MB / Chip	PCI	MATROX Marvel / TV	8-SD / MGA G200	469,-
Terminator 64/3D	4-E / Viper 3D	79,-	GUILLEMOT Phoenix	16-SD / Voodoo BS	229,-
Dynamite 3D/3D	8-SD / Perm. II	149,-	ELSA Gloria Synergy	8-SD / Perm. II	259,-
Sinatra 3D/3D / TV	8-SD / Voodoo BS	119,-	ELSA Erazor II	16-SD / RIVA TNT	239,-
Thriller 3D	4-SD / V2200TM	89,-	STB Velocity 4400 / TV	16-SD / RIVA TNT	239,-
Thriller 3D / TV	8-SD / V2200TM	179,-	STB Velocity 3000	16-E / Voodoo II	259,-
ATI	MB / Chip	PCI	3D AddOn kaarten MB / Chip	PCI	
VideoCharger	3-E / Mach 64	59,-	ANUBIS Typhoon 3D MAX II	12-E / Voodoo II	209,-
3D Charger	3-E / 3D Rage II	59,-	GUILLEMOT Maxi Game 3D II	12-E / Voodoo II	229,-
XPRT@Work	4-SD / 3D Rage Pro	109,-	DIAMOND Monster 3D II	8-E / Voodoo II	0.3
XPRT@Play / TV	8-SD / 3D Rage Pro	119,-			
Wonder / TV	8-SD / 3D Rage Pro	229,-			
CREATIVE LABS	MB / Chip	PCI	TV-Kaarten		
3D Blaster OEM	16-SD / Voodoo BS	199,-	HAUPPAUGE WinTV Primio	169,-	
3D Blaster	16-SD / Voodoo BS	219,-	HAUPPAUGE WinTV	219,-	
			HAUPPAUGE WinTV Radio/TV	259,-	
			HAUPPAUGE afstandsbediening voor WinTV	19,-	
			ANUBIS Typhoon TV Tuner	129,-	
			TERATEC TV Tuner	229,-	
			Satellite Receiver Kaarten	409,-	

VIDEOKAARTEN - AGP

ELSA	MB / Chip	AGP	CREATIVE LABS	MB / Chip	AGP
Victory Erazor / TV	4-SD / RIVA 128	109,-	Graphics Blaster OEM	16-SD / RIVA TNT	179,-
Victory Erazor LT	8-SD / RIVA 128 XZ	109,-	Graphics Blaster	16-SD / RIVA TNT	199,-
Victory II	8-SD / Voodoo BS	109,-	3D Blaster OEM	16-SD / Voodoo BS	159,-
Erazor II	16-SD / RIVA TNT	239,-	DIAMOND	MB / Chip	AGP
Gloria Synergy	8-SD / Perm. II	259,-	SpeedStar A50	8-SD / S3 6226	89,-
HERCULES	MB / Chip	AGP	SpeedStar A70	16-SD / S3 6326 DVD	109,-
Terminator 128 GLH	8-SD / Trio 3D	89,-	Viper V330	4-SD / RIVA 128	119,-
Terminator 2xii	8-SD / V2200TM	99,-	Viper V330 -speken	4-SD / RIVA 128	129,-
Terminator Beast OEM	8-SD / Savage 3D	149,-	Viper V550	16-SD / RIVA TNT	219,-
Terminator Beast / TV OEM	8-SD / Savage 3D	169,-	Viper V550 / TV	16-SD / RIVA TNT	249,-
Erazor II	8-SD / Savage 3D	189,-	3D-SD / RIVA TNT 2	32-SD / RIVA TNT 2	239,-
Dynamite 3D/3D	4-SD / Perm. II	149,-	Monster Fusion	16-SD / Voodoo BS	239,-
Dynamite 3D/3D	8-SD / Perm. II	139,-			
Dynamite TNT	16-SD / RIVA TNT	239,-	ATI	MB / Chip	AGP
Thriller 3D / TV	4-SD / V2200TM	89,-	3D Charger	4-SD / 3D Rage II	79,-
Thriller 3D	4-SD / V2200TM	119,-	3D Charger	8-SD / 3D Rage II	79,-
MATROX	MB / Chip	AGP	XPRT 98	8-SD / 3D Rage Pro	69,-
Productiva OEM	8-SD / MGA G100	129,-	XPRT@Work	8-SD / 3D Rage Pro	119,-
Productiva	8-SD / MGA G100	149,-	XPRT@Play / TV	4-SD / 3D Rage Pro	119,-
Mystique OEM	8-SD / MGA G200	229,-	XPRT 128	8-SD / 3D Rage Pro	129,-
Mystique	8-SD / MGA G200	229,-	XPRT 128	16-SD / RAGE 128 GL	239,-
Millennium G200 LE OEM	8-SD / MGA G200	149,-	Wonder / TV	8-SD / 3D Rage Pro	119,-
Millennium G200 OEM	8-SD / MGA G200	189,-	RAGE Fury / TV	32-SD / RAGE 128 GL	309,-
Millennium G200	8-SD / MGA G200	189,-	RAGE Magnum	32-SD / RAGE 128 GL	349,-
Millennium G200 OEM	8-SD / MGA G200	159,-			
Marvel / TV	16-SD / MGA G200	469,-	Diversen	MB / Chip	AGP
MGS Rainbow Runner OEM	8-SD / MGA G200	469,-	VGA S3DX	4-E / Trio 3D	49,-
MGS Rainbow Runner	8-SD / MGA G200	419,-	VGA Permedia	8-SD / Perm. II	69,-
STB	MB / Chip	AGP	VGA 2000	8-SD / Perm. II	69,-
Velocity 4400 OEM	16-SD / RIVA TNT	219,-	QDI Rendition	8-SD / Rendition	79,-
Velocity 4400 / TV	16-SD / RIVA TNT	239,-	ANUBIS Typhoon 3D MAX Pro	16-SD / Voodoo BS	279,-
Velocity 3000	16-E / Voodoo II	259,-	GUILLEMOT Phoenix	16-SD / Voodoo BS	229,-
Velocity 3000 / TV	16-E / Voodoo II	389,-	ASUS V3200	16-SD / Voodoo BS	189,-
			ASUS V3400	16-SD / RIVA TNT	239,-
			ASUS V3400 / TV	16-SD / RIVA TNT	259,-

SCANNERS / DIGITALE CAMERAS

MUSTEK scanners				FL	HP scanners				FL	
ScanExpress 6000P	300x600	parallel		99,-	ScanJet 3200 C	600x1200	parallel		209,-	
Paragon 600 CP	300x600	parallel		99,-	ScanJet 5200 C	600x1200	parallel/USB		159,-	
Paragon A3	300x600	parallel		299,-	ScanJet 6200 C	1200x1200	USB		379,-	
ScanExpress 12000P	600x1200	parallel		149,-	ScanJet 4100 C	600x1200	USB		379,-	
ScanExpress 600	300x600	USB		139,-	ScanJet 4200 C	600x1200	USB		379,-	
Paragon 1200SP	600x1200	SCSI		319,-	ScanJet 6200 C	600x1200	USB		379,-	
Paragon 1200SP Pro	600x1200	SCSI		899,-						
ScanExpress 6000SP	300x600	SCSI		129,-	Diversen scanners					FL
ScanExpress 12000SP	600x1200	SCSI		399,-	Easy Internet Scanner	200x200	parallel		59,-	
ScanExpress A3	300x600	SCSI		389,-	Software voor alle scanners					FL
Transparency adapter voor A4-scanners			vanaf	129,-	Adobe Photoshop LE	duits			99,-	
Alle Mustek met SCSI-controllers beschreven parallel/USB en aansluitingen										
MICROTEK scanners				FL	Digitale cameras				resolutie	FL
Phantom 336XC	300x600	USB		209,-	OLYMPUS C-E30L	4 MB	1280x960		889,-	
Phantom 336X	300x600	USB		209,-	OLYMPUS C-840L	4 MB	1280x960		889,-	
ScanMaker X6 Silver	600x1200	SCSI		469,-	OLYMPUS C-900L	4 MB	1280x960		1.249,-	
ScanMaker IV Silver	800x1200	SCSI		1.719,-	OLYMPUS C-1400XL	4 MB	1280x1024		2.079,-	
ScanMaker 6400XL	400x800	SCSI		2.189,-	OLYMPUS C-2000L St.	4 MB	1280x1024		2.079,-	
Transparency adapter			vanaf	269,-	OLYMPUS geheugen	3 MB			179,-	
UMAX scanners				FL	KODAK DC210+	8 MB	1152x264		819,-	
Astra 1220P	600x1200	parallel		189,-	KODAK DC240	8 MB	1536x1024		1.359,-	
Astra 1220U	600x1200	USB		259,-	KODAK DC250	8 MB	1536x1024		1.359,-	
Astra 6140	300x600	SCSI		259,-	KODAK DC265	16 MB	1536x1024		1.359,-	
Astra 1200S	600x1200	SCSI		349,-	FUJI MX-500	2 MB	1280x1024		979,-	
Astra 1200S	600x1200	SCSI		349,-	FUJI MX-700	2 MB	1280x1024		1.299,-	
Astra 1220S	600x1200	SCSI		379,-	WEBCAM PCA635VC/645VC	parallel/USB			209,-	
Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW										

ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-

www.alternate.nl

2

Online bestellen en alle informatie over 2600 produkten.
24 uur per dag, snel en betrouwbaar.



IBM 10.1 GB

DTTA351010
E-IDE

319,-



2x/4x/20x
PLEXTOR CDRW

SCSI intern
PXW4220 TSI

609,-



INTEL
PIII 450 MHz

1.139,-

boxed 1.169,-



Stuur
Formula Force GT

THRUSTMASTER
incl. pedalen

329,-



PIONEER
6x/32x DVD-ROM

ATAPI intern
DVD-U03 retail, Slot-In

359,-



17" monitor

40 cm, 70 kHz

399,-



YAMAHA

Satellites + Subwoofer

YST-M525, 2 x satellite (120 W),
1 x subwoofer (180 W)

149,-



EPSON
Stylus Color 640

kleuren inkjet printer
1440 dpi

339,-

BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit
Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk
1^e stoplicht rechts -- 3^e stoplicht links
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit
Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht
1^e stoplicht links -- 1^e stoplicht rechts
2^e stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



2

GELEVERD!**

**indien voorradig



tel. bestellingen
maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop
maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres
Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk

21" Monitor



53 cm, 95 kHz,
TCO 95,
3 jaar garantie

1.299,-

19" Iiyama



Model 59010T,
45,7 cm, 102 kHz,
TCO 95

1.119,-

HP Deskjet 695 C



inkjet printer
600 dpi kleuren
8 pag./min.

309,-

Stylus Photo 750



EPSON
inkjet printer
1440 dpi kleuren
USB aansluiting

569,-

LASAT Safire 560



56k analog modem
met voice function
extern

184,-

WaveForce 192



YAMAHA
geluidskaart, PCI
192XG

89,-

ADVANCE 2941U



192XG Digital

109,-

4 GB DAT streamers



SEAGATE STD24000
DDSI, SCSI

599,-

origineel extern **679,-**



MONITOREN

EIZO	kHz	TCO	inch/cm	FL	Iiyama	kHz	TCO	inch/cm	FL
P35	70	95	15" / 38,0	819,-	S702GT	86	95	17" / 40,6	699,-
P55	82	95	17" / 40,6	819,-	S701GT	96	95	17" / 40,6	779,-
P57	82	95	17" / 40,6	1.039,-	A701GT	96	95	17" / 40,6	919,-
P75	92	95	17" / 40,6	1.449,-	S801GT	102	95	19" / 45,7	1.119,-
P77	92	95	17" / 40,6	1.499,-	A801GT	115	95	19" / 45,7	1.219,-
P79	96	95	19" / 45,7	1.649,-	S101GT	96	95	21" / 47,5	1.859,-
T90	110	95	21" / 51,0	2.499,-	A101GT	96	95	21" / 47,5	1.859,-
T90	110	95	21" / 51,0	2.859,-	S102GT	110	95	21" / 47,5	1.899,-
T90	110	95	21" / 51,0	4.219,-	A102GT	110	95	21" / 47,5	1.949,-

MACOM	kHz	TCO	inch/cm	FL	Belina	kHz	TCO	inch/cm	FL
F20	70	95	15" / 38,0	299,-	104010	54	15"	33,5	249,-
F70	70	95	17" / 40,6	319,-	102010	54	15"	35,1	279,-
S70	70	95	17" / 40,6	459,-	105010	54	15"	35,1	299,-
S86M	86	95	17" / 40,6	559,-	105010	70	95	15" / 35,1	329,-
N95S	95	95	19" / 45,0	789,-	107010	70	95	17" / 39,6	469,-
S96D	96	95	17" / 40,6	889,-	107010	70	95	17" / 40,6	469,-
N96D	96	95	19" / 45,0	989,-	107010	86	95	17" / 40,6	539,-
E96D	96	95	21" / 51,0	1.719,-	107010	86	95	17" / 40,6	539,-

EPSON	kHz	TCO	inch/cm	FL	Canon	kHz	TCO	inch/cm	FL
Stylus Color 440	DIN A4	720 dpi	269,-		CANON BJC 2000	DIN A4	360 dpi	109,-	
Stylus Color 640	DIN A4	1440 dpi	339,-		CANON BJC 4400	DIN A4	720 dpi	219,-	
Stylus Color 740	DIN A4	1440 dpi	469,-		CANON BJC 4550	DIN A4	720 dpi	319,-	
Stylus Color 850	DIN A4	1440 dpi	649,-		CANON BJC 4650	DIN A3	720 dpi	609,-	
Stylus Color 900	DIN A3	1440 dpi	849,-		CANON BJC 5000	DIN A4	1440 dpi	459,-	
Stylus Color 1520	DIN A3	1440 dpi	1.149,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1440 dpi	539,-	
Stylus Photo 3000	DIN A4	1440 dpi	3.199,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1200 dpi	539,-	
Stylus Photo 700	DIN A4	1440 dpi	3.199,-		CANON BJC 80	+iDIN A4	720 dpi	459,-	
Stylus Photo 750	+iDIN A4	1440 dpi	569,-		CANON BJC 50	+iDIN A4	720 dpi	659,-	
Stylus Photo EX	DIN A3	1440 dpi	799,-						
Stylus Photo 1200	DIN A3	1440 dpi	919,-						



PRINTERS

EPSON	kHz	TCO	inch/cm	FL	Canon	kHz	TCO	inch/cm	FL
Stylus Color 440	DIN A4	720 dpi	269,-		CANON BJC 2000	DIN A4	360 dpi	109,-	
Stylus Color 640	DIN A4	1440 dpi	339,-		CANON BJC 4400	DIN A4	720 dpi	219,-	
Stylus Color 740	DIN A4	1440 dpi	469,-		CANON BJC 4550	DIN A4	720 dpi	319,-	
Stylus Color 850	DIN A4	1440 dpi	649,-		CANON BJC 4650	DIN A3	720 dpi	609,-	
Stylus Color 900	DIN A3	1440 dpi	849,-		CANON BJC 5000	DIN A4	1440 dpi	459,-	
Stylus Color 1520	DIN A3	1440 dpi	1.149,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1440 dpi	539,-	
Stylus Photo 3000	DIN A4	1440 dpi	3.199,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1200 dpi	539,-	
Stylus Photo 700	DIN A4	1440 dpi	3.199,-		CANON BJC 80	+iDIN A4	720 dpi	459,-	
Stylus Photo 750	+iDIN A4	1440 dpi	569,-		CANON BJC 50	+iDIN A4	720 dpi	659,-	
Stylus Photo EX	DIN A3	1440 dpi	799,-						
Stylus Photo 1200	DIN A3	1440 dpi	919,-						

HP	kHz	TCO	inch/cm	FL	Canon	kHz	TCO	inch/cm	FL
Deskjet 420 C	DIN A4	600 dpi	239,-		CANON BJC 2000	DIN A4	360 dpi	109,-	
Deskjet 695 C	DIN A4	600 dpi	339,-		CANON BJC 4400	DIN A4	720 dpi	219,-	
Deskjet 710 C	DIN A4	600 dpi	469,-		CANON BJC 4550	DIN A4	720 dpi	319,-	
Deskjet 720 C	DIN A4	600 dpi	469,-		CANON BJC 4650	DIN A3	720 dpi	609,-	
Deskjet 340 C	DIN A4	600 dpi	499,-		CANON BJC 5000	DIN A4	1440 dpi	459,-	
Deskjet 340 C	+iDIN A4	600 dpi	499,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1440 dpi	539,-	
Deskjet 895 C	+iDIN A4	600 dpi	629,-		CANON BJC 7000	DIN A4	1200 dpi	539,-	
Deskjet 1120 C	DIN A3	600 dpi	899,-		CANON BJC 80	+iDIN A4	720 dpi	459,-	
Deskjet 1120 C	DIN A4	600 dpi	1.529,-		CANON BJC 50	+iDIN A4	720 dpi	659,-	
Officejet 635	DIN A4	600 dpi	1.529,-						
Officejet 1170 C	DIN A4	600 dpi	1.529,-						
Officejet 1170 C	DIN A4	600 dpi	1.529,-						



GELUIDSKAARTEN

Geluidskaarten	type	FL	Geluidskaarten	type	FL
SOUNDBLASTER 16 PnP	ISA	49,-	DIAMOND Sonic Impact S90	PCI	69,-
SOUNDBLASTER AWE64 PnP (2 x 256Kb)	PCI	49,-	TURTLE Beach Montage	PCI	149,-
SOUNDBLASTER AWE64 PnP (4 x 256Kb)	PCI	49,-			
SOUNDBLASTER AWE64 PnP (4 x 256Kb)	PCI	189,-			
SOUNDBLASTER Live Value	PCI	129,-			
SOUNDBLASTER Live	PCI	349,-			
SB PRO comp. PnP	ISA	19,-			
SB PRO comp. PnP	PCI	49,-			
TERRATEC Soundsystem 128i	PCI	99,-			
TERRATEC X-treme	PCI	139,-			
TERRATEC Audiosystem EW564 S	ISA	319,-			
TERRATEC Audiosystem EW564 L	ISA	619,-			
TERRATEC Audiosystem EW564 XL	ISA	859,-			
TERRATEC Audiosystem EW564 XXL	ISA	1.669,-			
YAMAHA WF 192XG	PCI	89,-			
YAMAHA WF 192XG (digital-out)	PCI	109,-			
GUILLEMOT Maxi Sound 64 Dyn. 3D	ISA	109,-			
GUILLEMOT Maxi Sound 64	PCI	299,-			
GUILLEMOT Maxi Studio ISIS	PCI	629,-			



ORGANIZERS / HANDHELD-PC

ORGANIZER	geheugen	FL	HANDHELD-PC	geheugen	FL
3COM Palm III	2 MB	529,-	LG H220C	16 MB / 16 MB ROM	1.459,-
3COM Palm IIIa	4 MB	729,-	PSION Serie 5	8 MB	1.099,-
3COM Palm V	2 MB	889,-	PSION Serie 5 Standard	8 MB	1.199,-
3COM Dockstation			PSION Serie 5 Bundle	8 MB	1.249,-
3COM MacPack			PSION 220V adapter		59,-
3COM upgrade kit naar Palm III			PSION PCMCIA-adapter		269,-
PHILIPS Nino 300	8 MB / 8 MB ROM	779,-			



COMMUNICATIE

ISDN/Modems extern	type	FL	Networkkaarten	type	normaal	boxed
U.S.R. Sportster Fax V90	analoog	189,-	3COM 3C509 Combo TPC	ISA	129,-	149,-
U.S.R. Sportster Flash Voice V90	analoog	219,-	3COM 3C509 Combo	PCI	159,-	179,-
U.S.R. Sportster Message plus V90 analog	analoog	259,-	3COM 3C589 Combo	PCMCIA	289,-	309,-
U.S.R. Sportster Message pro V90 analog	analoog	339,-	3COM 3C505TX 100 Mbit/s	PCI	129,-	
U.S.R. Faxmodem Voice 56K	analoog	219,-	INTEL 100+Pro TX	PCI	129,-	
Best Modem 56k	analoog	109,-	IBM 341000 100 Mbit/s	PCI	114,-	
BULLET E-Tech Voice 56k V90	analoog	129,-	IBM 3410000 100 Mbit/s	PCI	124,-	
LASAT Safire 560 Voice D 56K	analoog	184,-	NetCard Combo	ISA of PCI	34,-	54,-
LASAT Credit PCMCIA 56K	analoog	279,-	NetCard 100 Mbit/s	PCI	49,-	
LASAT Unisat 1200M	analoog/ISDN	499,-	NetCard 100 Mbit/s	PCMCIA	99,-	119,-
AVM FritzCard USB	ISDN	239,-	NetCard 100 Mbit/s	PCMCIA	239,-	
AVM B1 aktiv USB	ISDN	1.039,-	Starter Kit 100 Mbit/s	PCI	299,-	



TOETSENBORDEN & CO.

Joysticks	aansluiting	FL	Toetsenborden	aansluiting	FL
LOGITECH WingMan Extreme	gameport	79,-	Home	DIN of PS/2	29,-
LOGITECH WingMan Intercept	gameport	119,-	CHERRY G83-6105	DIN of PS/2	45,-
LOGITECH WingMan Force	gameport	209,-	CHERRY G83-6105	DIN of PS/2	45,-
GUILLEMOT Jet Leader 3D	gameport	79,-	CHERRY G80-3000	DIN of PS/2	119,-
THRUSTMASTER Top Gun	gameport	69,-	CHERRY G81-3504	USB	169,-
THRUSTMASTER Top Gun Flat	USB	69,-	CHERRY G81-3500 Infrared	DIN of PS/2	209,-
MS SideWinder Precision Pro	gameport	109,-	CHERRY G80-5000 Ergo	DIN of PS/2	109,-
MS Force Feedback + games	USB	239,-	MICROSOFT Natural Keyboard	DIN of PS/2	0,-



CONTROLLER

SCSI controller	type	single	kit	SCSI controller	type	kit
ADAPTEC 1520	ISA	139,-	209,-	ADVANCE 1543 S	ISA	69,-
ADAPTEC 1505	ISA	109,-		ADVANCE 2941 U	ISA	139,-
ADAPTEC 2940	PCI	89,-		ADVANCE 2941 U	PCI	239,-
ADAPTEC 2940C	PCI	119,-		ADVANCE 2941 UZW	PCI	239,-
ADAPTEC 2910C	PCI	169,-	179,-	ADVANCE 359	parallel	179,-
ADAPTEC 2940 U	PCI	309,-		SYMBIOS LOGIC 20810 S	PCI	69,-
ADAPTEC 2940 U OEM	PCI	359,-		SYMBIOS LOGIC 9600 SP U	PCI	159,-
ADAPTEC 2940 UZW	PCI	369,-		SYMBIOS LOGIC 8750 SP U	PCI	179,-
ADAPTEC 2940 UZW OEM	PCI	419,-		SYMBIOS LOGIC 8951 SP UZW	PCI	249,-
ADAPTEC 2940 UZW	PCI	419,-		SYMBIOS LOGIC 8951 SP UZW	PCI	379,-
ADAPTEC 2940 UZW OEM	PCI	369,-		DAVICONTROL DC-2074	PCI	119,-
ADAPTEC 1350	parallel	159,-		DAVICONTROL DC-2075 U	PCI	149,-
ADAPTEC 1460B	PCMCIA	299,-		DAVICONTROL DC-2976 UW	PCI	179,-
ADAPTEC 1480 U	PCMCIA	369,-				
ADAPTEC 131 Raid UW	1-External PCI	839,-				
ADAPTEC 133 Raid UW	3-External PCI	1.309,-				



STREAMERS / BACKUP

Floppy	Cap.	intern	extern	SCSI-DAT	Cap.	intern	extern
SEAG. CTM-430	TR-1	420 MB	69,-	CONNER 2004ES D051	4 GB	779,-	439,-
SEAG. CTM-800	TR-1	800 MB	129,-	CONNER 2004ES D052	4 GB	779,-	929,-

DAT PAST!

4

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ALTERNATE

COMPUTERVERSAND NEDERLAND

CD-ROM / DVD-ROM

CD-ROM ATAPI	intern	extern	CD-ROM SCSI	intern	extern
32x MITSUBISHI FX3210	89,-	289,-	16x NEC CDR-1610	99,-	249,-
32x TEAC CD512E	89,-	289,-	32x NEC CDR-1910	149,-	299,-
36x LITE ON LN-362	79,-	279,-	32x TASC CS25	159,-	309,-
36x TOSHIBA XM64028	99,-	299,-	32x FLEXTRON PC32 CSI II-SCSI	319,-	469,-
40x CYBERDRIVE	79,-	279,-	40x PIONEER DR-966	169,-	319,-
40x LITE ON LN-382	89,-	289,-	40x TOSHIBA XM 64018	179,-	329,-
40x CLAS	99,-	299,-	40x FLEXTRON PK40TS II-SCSI	219,-	369,-
40x TOSHIBA XM65028	119,-	319,-	Externe SCSI-versies in een CD-ROM CASE met audio-uitgang		
40x NEC CDR-3000	119,-	319,-	DVD-ROM ATAPI		
40x ASUS CD-5400	119,-	319,-	4/24x HITACHI DVD-2500	219,-	469,-
40x PIONEER DR-944	119,-	319,-	4/24x TOSHIBA SD-M1202	259,-	509,-
40x CLAS	0,-	0,-	6/32x PANASONIC SR8583	249,-	499,-
50x ASUS CD-5500	169,-	369,-	6/32x PIONEER DVD-A03 Slot-In	269,-	519,-
			6/32x PIONEER DVD-103 Slot-In	259,-	509,-

Alle externe ATAPI-versies worden met alle kabels en software voor het aansluiten aan de parallelle poort geleverd.

CD-wisselaar SCSI	intern	extern
16x NAKAMICHI MMS-16 (u. SCID u. 389-)	539,-	719,-
24x PIONEER DM-4024 (u. 6024 u.)	719,-	

CD RECORDERS / DVD-RAM

CD recorders ATAPI	intern	extern
2/8x MITSUBISHI CR2801TE	319,-	379,-
4/8x MITSUBISHI CR2801TE	379,-	

CD recorders SCSI	intern	extern
4/8x PANASONIC CW7502B	409,-	559,-
4/12x TEAC CD-R55S	419,-	569,-
4/12x WAITEC T412S KIT	449,-	599,-

4/24x WAITEC T424S	intern	extern
4/24x WAITEC T424S KIT	479,-	629,-
4/24x TEAC CD-R56 450	479,-	629,-
4/24x WAITEC T624S KIT	0,-	0,-

6/24x TEAC CD-R56S	intern	extern
6/24x TEAC CD-R56S	629,-	779,-
6/24x FLEXTRON PX40TS	849,-	999,-

CDRW recorders ATAPI	intern	extern
2/10x CDRW Philips CD3610	369,-	469,-
2/10x HP 7200	469,-	669,-
2/10x YAMAHA CRW4261	479,-	579,-

2/10x MITSUBISHI CDRW4902	intern	extern
2/10x SONY CRX100E	589,-	689,-
2/10x HP 8100	579,-	679,-
2/10x YAMAHA CRW4416	539,-	639,-

4/10x YAMAHA CRW4416 KIT	intern	extern
4/10x YAMAHA CRW4416 KIT	599,-	699,-

CDRW recorders SCSI	intern	extern
2/10x PHILIPS CDR3600	369,-	469,-
2/10x YAMAHA CRW4416	619,-	769,-
2/10x YAMAHA CRW4416 KIT	619,-	769,-

DVD-RAM SCSI	intern	extern
8x PIONEER DVR-S101	3119,-	3199,-
16x TOSHIBA SD-W1101	1.149,-	1.299,-

DVD-RAM Media	1 St.	10 St.	30 St.
2 x 2.6 GB	99,-	94,-	89,-

REMOVABLE-DRIVES

SYQUEST drives	intern	extern
SparQ AT/Par. 1.000 MB	359,-	359,-
Sylet Kit Par. 1.500 MB	519,-	519,-

ZIP/JAZ drives	intern	extern
ZIP INCI AT 100 MB	139,-	159,-
ZIP IOMEGA AT 100 MB	159,-	179,-

ZIP IOMEGA SCSI 100 MB	intern	extern
ZIP IOMEGA SCSI 100 MB	209,-	229,-
ZIP IOMEGA SCSI 100 MB	259,-	279,-

ZIP IOMEGA SCSI 250 MB	intern	extern
ZIP IOMEGA SCSI 250 MB	319,-	339,-
ZIP IOMEGA SCSI 250 MB	379,-	399,-

MOD drives	intern	extern
OLYMPUS SCSI en par. 640 MB	509,-	529,-
FUJITSU AT 640 MB	509,-	529,-

FUJITSU SCSI 640 MB	intern	extern
FUJITSU SCSI 640 MB	629,-	649,-
FUJITSU SCSI 640 MB	679,-	699,-

FUJITSU SCSI 640 MB	intern	extern
FUJITSU SCSI 640 MB	679,-	699,-
FUJITSU SCSI 640 MB	719,-	739,-

MAXOPTIX TS	intern	extern
MAXOPTIX TS	2.559,-	2.659,-
MAXOPTIX TS	3.119,-	3.219,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

E-IDE HARDDISKS

IBM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
DTA350840	8.400	9 / 512 / 5.400	0,-	0,-
DTA351010	10.100	9 / 512 / 5.400	319,-	339,-
DTA351100	10.100	9 / 512 / 5.400	449,-	469,-
DTA351150	13.500	9 / 512 / 5.400	439,-	459,-
DTA351440	14.400	9 / 512 / 5.400	629,-	649,-
DTA351680	16.800	9 / 512 / 5.400	569,-	589,-
DJNA371800	18.000	9 / 2.048 / 7.200	789,-	809,-
DJNA372030	20.300	9 / 2.048 / 7.200	729,-	749,-
DJNA372200	22.000	9 / 2.048 / 7.200	1.039,-	1.059,-
DJNA372500	25.000	9 / 2.048 / 7.200	999,-	1.019,-

SEAGATE	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
33210A	3.210	11 / 128 / 5.400	229,-	249,-
33211A	4.321	11 / 128 / 5.400	249,-	269,-
33611A	6.530	10 / 128 / 5.400	279,-	299,-
33641A	8.606	10 / 128 / 5.400	299,-	319,-
310240A	10.200	10 / 128 / 5.400	359,-	379,-

QUANTUM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
Bigfoot TS 5.25	6.448	10 / 512 / 4.000	279,-	299,-
Bigfoot TS 5.25	12.200	10 / 512 / 4.000	449,-	469,-
Fireball EX	2.228	9 / 512 / 4.000	229,-	249,-
Fireball EX	4.448	9 / 512 / 4.000	279,-	299,-
Fireball EX	10.200	9 / 512 / 4.000	399,-	419,-
Fireball EX	12.700	9 / 512 / 4.000	459,-	479,-
Fireball CR	8.400	9 / 512 / 4.000	349,-	369,-
Fireball CR	12.700	9 / 512 / 4.000	519,-	539,-

FUJITSU	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
MPC3032	3.240	10 / 256 / 4.000	239,-	259,-
MPC3043	4.420	10 / 256 / 4.000	259,-	279,-
MPC3094	6.400	10 / 256 / 4.000	269,-	289,-
MPC3094	8.400	10 / 256 / 4.000	279,-	299,-
MPC3102	10.200	10 / 256 / 4.000	369,-	389,-
MPC3043	4.400	9 / 512 / 4.000	269,-	289,-
MPC3094	6.400	9 / 512 / 4.000	279,-	299,-
MPC3094	8.400	9 / 512 / 4.000	279,-	299,-
MDP3108	10.200	9 / 512 / 4.000	399,-	419,-

U-SCSI HARDDISKS

IBM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
DDRS 4.560	7 / 384 / 7.200	419,-	549,-	569,-
DDRS 9.130	7 / 384 / 7.200	659,-	809,-	829,-
DGHS 9.130	6 / 1024 / 7.200	749,-	899,-	919,-
DGHS 18.200	7 / 1024 / 7.200	1.149,-	1.499,-	1.519,-
DHS 9.170	7 / 1024 / 7.200	1.149,-	1.499,-	1.519,-
DHS 18.200	7 / 1024 / 7.200	1.929,-	2.079,-	2.099,-

QUANTUM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
Fireball AT	1.280	12 / 128 / 4.500	189,-	209,-
Atlas	2.250	8 / 1024 / 7.200	279,-	299,-
Atlas III	9.100	8 / 1024 / 7.200	679,-	699,-
Atlas III	18.200	8 / 1024 / 7.200	1.479,-	1.499,-

MB				ms/cache/KPM				intern	extern	MICROPOLIS				ms/cache/KPM				intern	extern
MS	2.160	8 /	448 /	5.400	309,-		559,-	3391	9.100	8 /	512 /	7.200	640,-		899,-				
MS	4.560	7 /	512 /	7.200	399,-		649,-												
MS	9.130	7 /	512 /	7.200	679,-		929,-	SEAGATE				ms/cache/KPM				intern	extern		

QUANTUM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
Atlas	2.150	8 / 1024 / 7.200	259,-	279,-
Viking II	9.100	8 / 1024 / 7.200	659,-	679,-

ng II	2.150	6 / 1024 / 7.200	209,-	209,-	2.150	6 / 1024 / 7.200	209,-	209,-	2.150	6 / 1024 / 7.200	209,-	209,-	2.150	6 / 1024 / 7.200	209,-	209,-	2.150	6 / 1024 / 7.200	209,-	209,-
	9.100	7 / 512 / 7.200	609,-	919,-	9.100	7 / 512 / 7.200	609,-	919,-	9.100	7 / 512 / 7.200	609,-	919,-	9.100	7 / 512 / 7.200	609,-	919,-	9.100	7 / 512 / 7.200	609,-	919,-

U2W-SCSI HARDDISKS

intern
boxed
+ 20%

SEAGATE	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
Medalist 4.560	9 / 512 / 7.200	419,-	669,-	689,-
Barracuda 9.100	7 / 1024 / 7.200	769,-	1.039,-	1.059,-
Barracuda 18.200	8 / 1024 / 7.200	1.429,-	1.859,-	1.879,-
Cheetah 9.100	6 / 1024 / 7.200	1.149,-	1.399,-	1.419,-
Cheetah 18.200	6 / 1024 / 7.200	1.299,-	1.549,-	1.569,-
Cheetah 18.200	6 / 1024 / 7.200	1.399,-	1.649,-	1.669,-
Cheetah 18.200	6 / 1024 / 7.200	2.139,-	2.389,-	2.409,-

QUANTUM	MB	ms/cache/RPM	intern	extern
Viking II	4.550	7 / 384 / 7.200	419,-	439,-
Viking II	9.100	7 / 384 / 7.200	669,-	689,-
Atlas III	9.100	8 / 1024 / 7.200	699,-	719,-
Atlas III	18.200	8 / 1024 / 7.200	1.409,-	1.429,-

HARDDISK-ACCESSOIRES	intern	extern
Type	FL	FL
Harddisk wisselraster	IDE/SCSI	39,-
Harddisk wisselraster	SCSI-ventilator	49,-
Harddisk wisselraster	WIDE-ventilator	89,-
Harddisk wisselraster	WIDE-ventilator	89,-
Harddisk wisselraster	PRO IDE	89,-
Harddisk wisselraster	PRO SCSI-ventilator	159,-
Harddisk wisselraster	PRO SCSI-ventilator	159,-
Harddisk frame met cooler	WIDE	49,-
Harddisk frame met cooler	Papst	79,-
Harddisk frame met ventilator	Papst	79,-
Harddisk cooler met ventilator	Papst	79,-
Adapter WIDE SCSI -> SCSI		39,-

SEAGATE 6.5 GB

E-IDE	intern	extern
ST36531, 10 ms, 5.400 RPM,	279,-	

MICROPOLIS 9.1 GB	intern	extern
U-SCSI 8 ms, 512 KB cache, 3391, 7.200 RPM	579,-	

SEAGATE 18.2 GB	intern	extern
U2W-SCSI Cheetah, 1 MB cache, 10.000 RPM	1.879,-	

IBM 4.5 GB	intern	extern
UW-SCSI DDRS, 7 ms, 7.200 RPM,	399,-	

40x CD-ROM U-SCSI	intern	extern
PLEXTOR PX40TSI, intern	219,-	

6x/24x CD recorder	intern	extern
TEAC CD-R36S SCSI, Kit-versie incl. software en 2 blanco-CD's	659,-	

TEAC Phase-Changer	intern	extern
ATAPI met geïntegreerde 8x CD-ROM	199,-	

ZIP 100 MB USB	intern	extern
IOMEGA, USB aansluiting, extern	259,-	

Een nieuwe drive monteren was altijd een ondankbare taak, maar nu niet meer!

Het kan ook eenvoudig: met ons „storage-in-the-box“ systeem wordt de drive-montage kinderspel. Wij leveren al onze storage producten (harde schijf etc.), die in deze advertentie staan compleet met montage materiaal, kabels, schroeven en een duidelijke handleiding. En dat slechts voor 20 gulden meerprijs (f40,- voor UW-SCSI). Alles in een box. Buitengewoon eenvoudig: UITPAKKEN - MONTEREN - STARTEN!

GELEVERD!

**indien voorradig

ALTERNATE
GARANTIE!



4

Nico Ernst en Andreas Stiller

Onder processoren

Gesloten prototypes, verlate presentaties en beschikbare processors

Het motto van de CeBIT '99 bij de x86-processors zou je het beste kunnen omschrijven met: "Mag het een klein ietsje meer zijn?" Of het nu AMD, Intel, National/Cyrix, IDT of Rise was, elke aanbieder liet een iets snellere reken-unit zien. Alleen de PowerPC-partners hielden zich stil, voor de G4-processor moeten we namelijk nog tot het einde van het jaar geduld hebben.

Intel toonde niet alleen de Pentium III Xeon met 550 MHz, maar bewees met speciaal geselecteerde exemplaren dat deze ook bij 800 MHz en — 'matig gekoeld' — nog steeds stabiel lopen. AMD was niet zo moedig: de K7-presentatie vond alleen achter gesloten deuren plaats en daarom moesten we maar op de AMD-vertegenwoordiger en de BIOS-melding vertrouwen dat er werkelijk een ongekoelde K7 met 600 MHz in de demo-PC aan het werk was. Er waren geen benchmarkwaarden beschikbaar en de demo-software liet nauwelijks visuele performancevergelijkingen toe. AMD's terughoudendheid is des te vreemder, omdat het bij de CeBIT-editie al om de tweede prototypegeneratie — de B-Step - zou gaan. Met de derde, de C-step, wil AMD volgens afspraak eind juni 99 op de markt komen. Meer informatie over de K7 was er niet, althans niet uit het AMD-kamp zelf.

K7 / Alpha-symbiose

Toch sijpelde uit een andere hoek door, dat AMD samen met de Alpha Processor Inc (API) de K7/Alpha-chipsets ontwikkelt: de Ironside die bij API 'Nautilus' heet voor singel-processorsystemen met 100 MHz SDRAM, en de Caspian voor dual-systemen met 133-MHz SDRAM in behoorlijke verouderde techniek. Zo kun je als alternatief voor de K7 ook een 64-bits Alpha-21264-processor in hetzelfde board steken om daarop Linux of NT te draaien.

Het is nog onduidelijk of Compaq/Digital ook Digital-Unix voor de PC-omgeving aanpast.

Ondertussen lijkt het er echter op dat IBM ook alpha-processoren zal gaan produceren. Dat zal Intel dan de mogelijkheid geven om het productie-verdrag te cancelen. Ook in de x86-processorbusiness wordt IBM na de scheiding van Cyrix weer als chip-smid ('foundry') actief: IBM zal de volgende IDT-processorgeneratie WinChip 2 maken. IDT had met de WinChip 2 tot dusver flinke fabricageproblemen, maar nu moet de chip — als versie A — kort na de CeBIT op de markt komen. Het licht veranderde design kan 200 of 233 MHz hebben, het laatste ook met een 2,33x100-MHz-uitvoering. De op de CeBIT getoonde PR300-versie (2,5 x 100 MHz) moet in juni komen. De Winchip 3 met 128 KB L1-cache is voor augustus gepland en een volledig nieuw design genaamd Winchip 4 met 400 tot 500 MHz moet zo rond kerst verschijnen — nog steeds voor de socket 7. Het is wel te hopen dat er dan nog moderne boards voor zijn.

Terug naar de woestijn

Cyrix daarentegen zal vrijwel zeker overstappen naar de Celeron-socket PGA370. Daarnaast wijzigt Cyrix de namen van scherpe woestijnkruiden: de Cayenne-kern moet in het derde kwartaal als Gobi met een aanzienlijk verbeterde floating-point unit voor de dag komen. Ongeveer een jaar later is Mo-

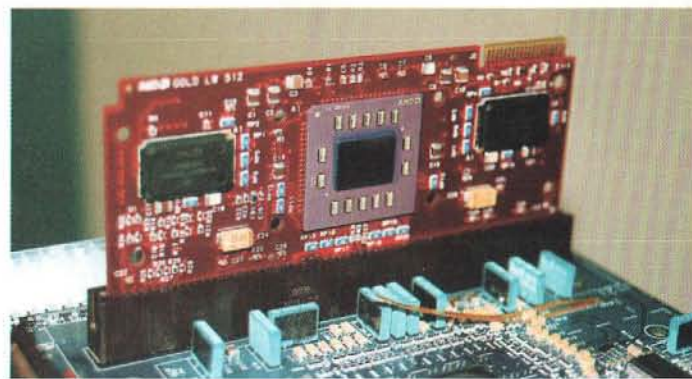
have gepland — voorheen Jala-peno — met 800 MHz en meer. National maakt dit allemaal in het eigen 0,18- en 0,13- μ -proces. Het is nog niet bekend of men bij Mohave Intels Katmai-uitbreiding nog inbouwt. Vice-president Steve Tobak vertelde ons echter in geen geval een individueel serienummer te integreren. Hij ontkende daarmee meldingen in andere persberichten. Voor veilig ECommerce maakt Cyrix liever gebruik van smartcards.

Tenslotte liet ook nieuwkomer Rise van zich horen. Alhoewel zijn eerste mP6-processor nog nergens in natura te zien was, laat staan dat er een testmonster te verkrijgen was, liet Rise al wel foto's van de volgende generatie zien, de mP6-II. CEO David T. Lin presenteerde persoonlijk de mP6-II in een klein deel van de gemeenschappelijke VS-stand — natuurlijk ook onzichtbaar in ingebouwde vorm. In ieder geval loopt de nieuwe processor met geïntegreerde L2-cache al en wordt de mP6 volgens Lin al geproduceerd. Hij wilde echter nog niet verraden door wie —

vermoedelijk heeft STMicroelectronics daarom gevraagd.

Waarschijnlijk zal de 200 MHz-versie van de mP6 (met imposante 'Performance Rating' van 266MHz) in Europa niet meer in de handel komen. De in november 98 vastgestelde 70 dollar kan Rise, met het oog op de concurrentie van IDT's Winchip2, niet meer vragen. Een versie van 266 of 300 MHz lijkt vanwege de BGA-behuizing echter nog altijd interessant voor low-cost notebooks, omdat het zich veel goedkoper op een notebookprintplaat laat solderen dan Intels Tillamook of de MMX-Pentium in de TCP-behuizing. De meegedeelde benchmarkwaarden schepenen echter nog geen duidelijk beeld. DirectX6 wordt niet gebruikt omdat 3Dnow! onbekend is in het mP6-chip-land. Het wordt nog onduidelijker omdat er een 66 en 100 MHz-FSB door elkaar wordt gebruikt.

Omdat eigen metingen op de stand niet mogelijk waren, geven wij liever nog geen beoordeling over de performance en wachten we totdat deze op onze testbank liggen. **ct**



Een ingestoken K7: Met een goede presentatie zou het zeker het hoogtepunt van de CeBIT zijn geworden.



Nog voor dat de eerste generatie Rise-processors op de markt is verschenen, heeft de nieuwkomer met de mP6-II al een opvolger klaar.

Sommige mensen lenen hun CD's niet graag uit.

- 4 - 20
ULTRASpeed

FREECOM CD-RW!
DE ENIGE 4X/4X/20X CD-COPIER
VIA DE PARALLELLE POORT

**4X SCHRIJVEN
4X HERSCHRIJVEN
20X LEZEN**

Wordt compleet geleverd met kopieer software, handleiding, CD-R disk, CD-RW disk en CD marker pen.

Geen probleem. Gewoon langs gaan met uw Freecom CD-RW Recorder.*

**denk aan het copyright!*



Freecom CD-RW Recorder

De Freecom 4x Ultraspeed is overal aan te sluiten op iedere PC of notebook. Sluit hem aan op kantoor, bij u thuis of bij vrienden en u bent klaar om CD's te branden. In minder dan vijftien minuten kopieert u Audio-, Data-, Photo- en Video-CD's. Bovendien kunt u CD-RW disks herschrijven zo vaak u wilt. Zo gebruikt u uw CD-RW disk als floppy of optical disk. Ideaal voor backups, data-uitwisseling en geheugenuitbreiding. En last but not least beschikt u eveneens over een 20x CD-ROM speler. Het enige waar u dan nog aan moet denken is het copyright!

FREECOM IQ-Series
[HTTP://WWW.FREECOM.COM](http://www.freecom.com)

MicroWarehouse
A'dam - Tel. 020 - 355 16 16

Benelux Computer Exchange
A'dam Tel. 020 - 620 32 39

o6-Software
Amstelveen - Tel. 020 - 547 06 06

Robinson Computer VOF
Zaandam - Tel. 075 - 631 55 62

Bosma Automatisering BV
Joure Tel. 0513 - 41 72 72

Rodo Sales & Service
Leeuwarden Tel. 058 - 284 94 94

Jorg Automatisering
Amersfoort - Tel. 033 - 453 16 54

Siso Computers VOF
Hilversum - Tel. 035 - 691 89 89

Staffhorst Electronics BV
Utrecht - Tel. 030 - 236 02 11

Alternate
Ridderkerk - Tel. 0180 - 44 08 44

Advise Rosys BV
Breda - Tel. 076 - 543 34 00

Liberty Europe B.V.
Duiven - 026 - 311 60 10

Time Center
Venlo - Tel. 077 - 323 55 55
Roermond - Tel. 047 - 534 00 00

RAF Computers
Amsterdam, Hilversum,
Emmeloord, Lelystad en Kampen
Tel. 020 - 341 13 45

Jo Bager

Verbeterde surfplank

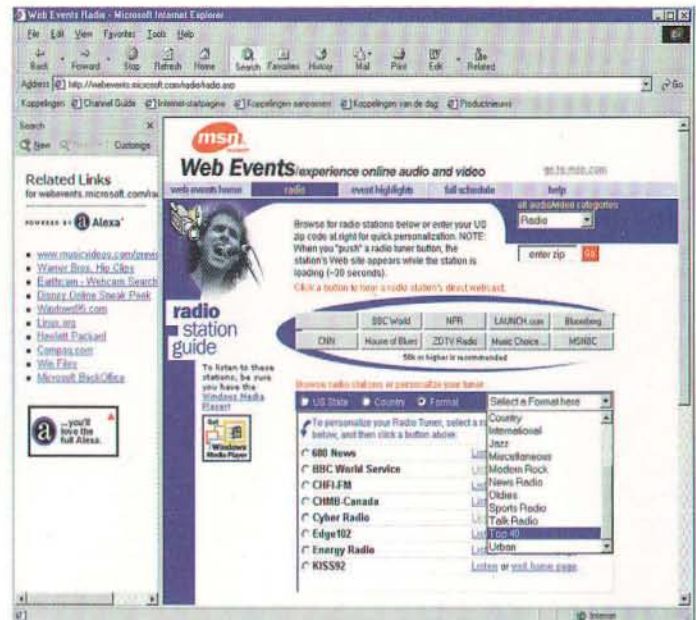
Internet Explorer 5: veel detailverbeteringen, eerste problemen

Microsoft heeft veel tijd in de herbewerking van zijn browser gestoken. Bijna een jaar moesten de surfers op Release 5 van Internet Explorer wachten. Maar voor dat wachten worden ze nu beloofd.

Op de eerste dag van de CeBIT, weliswaar niet precies op het tijdstip dat de poorten van de beurs opengingen, kon Internet Explorer 5 worden gedownload [1]. Microsoft had zijn browser voor Windows 3.1, 95, 98, NT 4.0, Sun Solaris en HP-UX afgerond. De MacOS-versie moet in de zomer verschijnen, een Linux-versie is niet gepland [2]. Ook de bijbehorende Internet Explorer Administration Kit 5, die eveneens gratis is, is al beschikbaar. Hiermee kunnen bedrijven voor klanten aangepaste versies van de browser voor hun intranet of internetprovider aanmaken.

De Internet Explorer 5 is bij de installatie extreem flexibel: de gebruiker kan zijn browser

met meer dan twintig componenten naar zijn individuele wensen aanpassen. Versie 4 bood daarentegen maar drie installatievarianten. Aanvullende programma's zoals de HTML-editor 'FrontPage Express' zijn net zo optioneel als bepaalde browserfuncties, bijvoorbeeld de ondersteuning voor het offline-browse. Voor een minimale configuratie hoeft de surfer slechts circa 7 MB te downloaden. Als alternatief biedt het installatieprogramma aan, typische componenten te installeren. Daarbij horen ook de e-mail-client Outlook Express en de Media Player. Microsoft heeft de render-engine van Internet Explorer geheel vernieuwd. De fabrikant geeft een



snelheidsvoordeel van 20 procent in vergelijking met IE 4 op, wat onze tests bevestigen. De belangrijkste vernieuwing t.o.v. de bètaversies is de ingebouwde client voor internet-radio. Hierbij ondersteunt het product natuurlijk niet het verbreide Real-Audio-formaat, maar Microsofts eigen ASF. Alles bij elkaar opgeteld heeft Microsoft weinig grote veranderingen in de nieuwe versie van zijn browser doorgevoerd. Eettelijke detailverbeteringen, die het dagelijkse werken met de browser merkbaar verbeteren - zie kader links, rechtvaardigen in ieder geval de versieverandering.

Eerste ergernis

Intussen zijn echter ook de eerste problemen bekend geworden. Zo bekritiseert Web Standards Project dat, hoewel IE 5 zich blijkaar beter aan de

standaards van het W3C houdt dan zijn voorganger, hij nog steeds diverse standaards niet compleet omzet [3]. Internet Explorer kan in samenspel met de ontwikkelingsomgeving Visual Studio crashen. Microsoft informeert op zijn website [4] over dit probleem. Tevens is de eerste beveiligingsfout alweer gevonden [5]. Het is mogelijk willekeurige bestanden van een computer met IE5 te lezen.

Literatuur

- [1] Internet-Explorer-Homepage: <http://www.eu.microsoft.com/windows/ie/>
- [2] <http://www.news.com/News/Item/0,4,33981,00.html>
- [3] <http://www.webstandards.org/ie5.txt>
- [4] <http://msdn.microsoft.com/vstudio/technical/ie5.asp>
- [5] <http://www.nat.bg/~Joro/fr.html>

Internet Explorer 5 - de belangrijkste vernieuwingen

Opslaan: slaat hele webpagina's inclusief alle afbeeldingen en andere elementen op.

De bezochte sites in de **history** kunnen op trefwoorden worden doorzocht.

De **renderengine** werd op nieuw bewerkt en is nu sneller.

Related sites geeft sites weer met vergelijkbare onderwerpen - net als Netscapes 'What's related'.

De **proxy-instellingen** zijn met de externe toegang geassocieerd.

Automatisch aanvullen (completion) vult ook webformulieren in van sites waar je al eens geweest bent.

De **zoekfunctie** kan sterk aan de persoonlijke behoeften worden aangepast.

De **offline-functies** werden uniform gemaakt: de abonnement-

functies van IE4 werden in het Bookmark-beheer geïntegreerd, een synchronisatiefunctie zorgt ervoor dat ook de actuele sites worden aangeboden als de gebruiker offline gaat.

Kleine veranderingen van de desktop zoals de (eigenlijk overbodige, <return> is voldoende) 'Go'-button naast de adresbalk maken de instap voor beginners gemakkelijker.

Zowel IE alsook Outlook Express hebben verwijzingen naar Microsofts gratis e-mail-service **HotMail** ingebouwd gekregen.

Outlook Express beheert zogenaamde **identiteiten** - iedere gebruiker heeft hiermee eigen regels, adresboeken en handtekeningen.

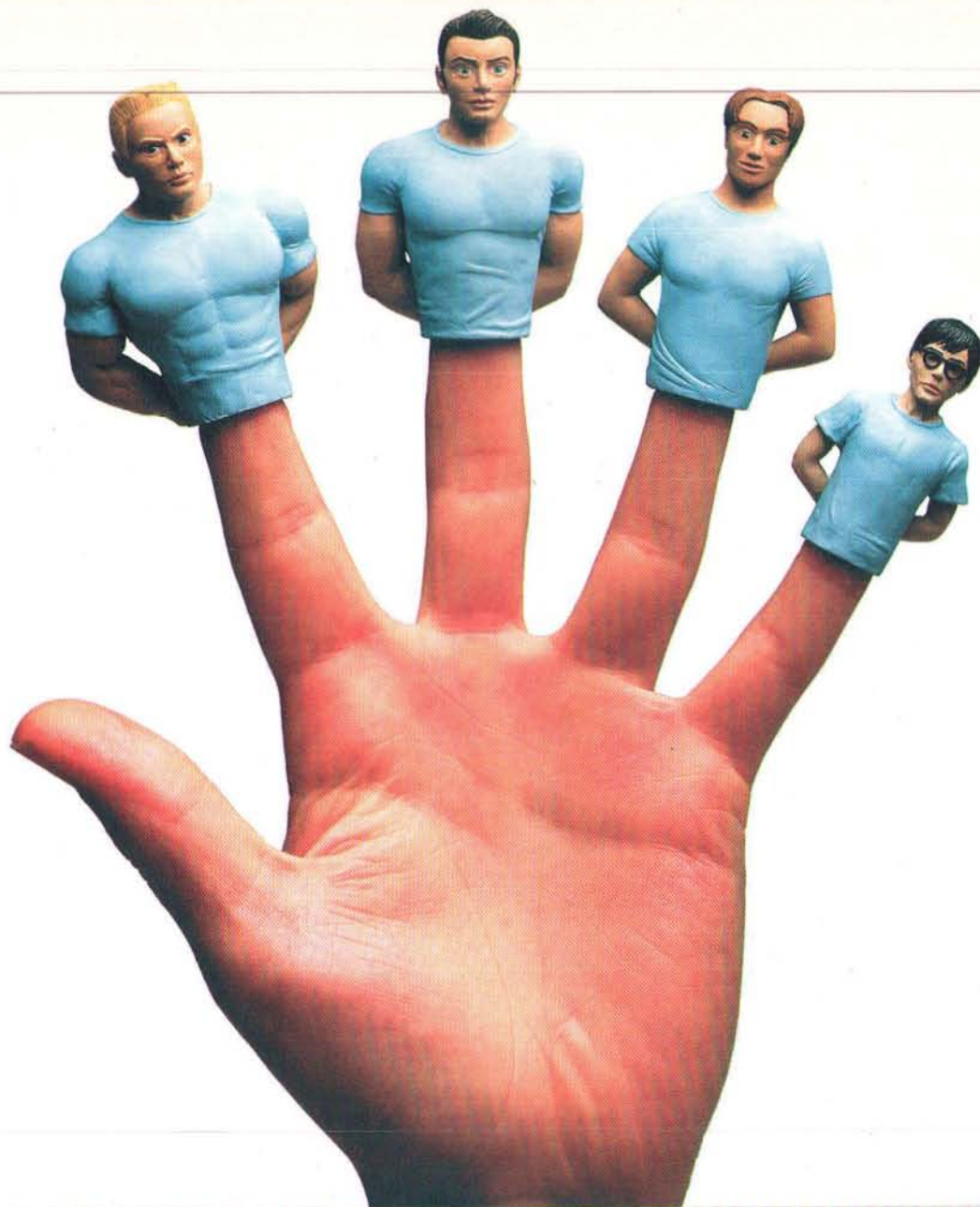
Web Accessories bieden ontwikkelaars de mogelijkheid heel eenvoudig de browser-interface aan te passen: menuopties, vensers, navigatiebutton...

Windows 98 Second Edition

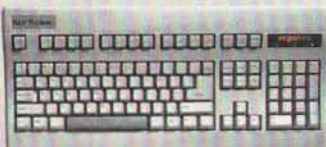
Bij de voorstelling van de Internet Explorer 5.0 ging Bill Gates in op de aanhoudende geruchten dat Microsoft aan een opvolger van Windows 98 zou werken. Hij gaf toe, dat er in Redmond aan een nieuwe versie wordt gewerkt. Deze zal behalve de nieuwe Internet Explorer, ook functies bevatten die meerdere gebruikers tegelijkertijd de toegang tot het internet kan bieden. Verder is het de bedoeling dat in

deze tweede uitgave van Windows 98 'Service Release 1' zit, die Microsoft al sinds enkele maanden voorbereidt.

Of deze versie de klanten als gratis update aangeboden zal worden, of alleen bij aankoop van een nieuwe PC verkrijgbaar zal zijn, is op het moment nog niet definitief. De tweede uitgave zal zeker niet voor de tweede helft van 1999 beschikbaar zijn.



Ze zijn allemaal verschillend.
Zo ook ons toetsenbord.



Niet iedere vinger is even krachtig. Het typen met de pink kost veelal meer moeite dan het typen met de wijsvinger. Maar met het nieuwe **ergoforce** toetsenbord van Key Tronic, is de hoeveelheid kracht, nodig om een toets aan te slaan, aangepast aan de vinger die meestal voor die toets wordt gebruikt. Dit noemen we Varied Force Technology. Zo heeft u een leven lang plezier van uw vingers.

KEY TRONIC®
THE HANDS-ON EXPERIENCE

WAAR TE KOOP?

Almelo Multi Media Center (0546) 805080 Amsterdam Benelux Computer Exchange (020) 6203239 Appingedam Adina Computers (0596) 625901 Arkel Case Electronics (0183) 567777 Arnhem PC International (026) 364151 Badhoevedorp Dyna Systems (020) 4492833 Bergschenhoek Informatique (010) 5191666 Borne Taurus (074) 2670118 Delft Artefact Network Support (015) 2617532 De Lutte PT Computers (0541) 552425 Den Helder P&D (0223) 617024 Deurne IKS (0493) 313764 Deventer Daxis (0570) 633242 Dirksborn NC-Systems (0224) 551065 Ede Eylander Electronics (0318) 621153 Emmeloord Xantes (0527) 617808 Goirle ISS (013) 5300063 Groenlo NCS International (0544) 470000 Groningen AB Computer (050) 5258903 - Bossers & Cossen (050) 5413149 - Metamicro (050) 3168168 - Update Computers (050) 3110182 Haarlem IMC (023) 5512057 Hardinxveld-Giessendam De Giesse (0184) 675400 Heeswijk Dinther UCE (0413) 293131 Hengelo Progress (074) 2452600 - Firm Computers (074) 2489111 - Holland Computer Systems (074) 2553131 - B Products (074) 2504295 Joure Noord Computer (0513) 416546 Leidschendam ITS Computers (070) 3010060 Lemelerveld Schutte (0572) 373075 Mijdrecht Dyna Systems (0297) 254977 Oldenzaal Switch Automatisering (0541) 573700 - Thijsoft (0541) 531029 Rijnsburg Auton Rijnsburg (071) 4033199 Rijssen Dangremond Computers (0548) 538538 Rotterdam NTS (010) 2829933 Terschuur Vanessen (0342) 461695 Tiel Meijse (0344) 611722 Wageningen PC International (0317) 425848 Weerselo Lesscher Computers (0541) 662255 Weert Bees (0495) 456420 Zevenaar Switch Automatisering (0316) 331330 - Didata Automatisering (0316) 340406 Zwolle Switch Automatisering (038) 4670020.

Alweer een product van de
officiële distributeur uit Oldenzaal

QUOTE
COMPONENTS

www.quote.nl

Dr. Oliver Diedrich

In het teken van de pinguïn

Linux op de CeBIT

Nadat vooraf zoveel fabrikanten Linux-promotie gemaakt hadden, was het een beetje teleurstellend dat je wel heel goed uit je ogen moest kijken om te ontdekken wat er op Linux-gebied allemaal werd aangeboden. Maar met een beetje moeite was er genoeg te zien.

Compaq, IBM en Siemens presenteerden hun al aangekondigde Intel-servers met Linux; de top markeerde Compaq met acht Xeon-processors à 450 MHz en 2 GB RAM. Overall liep SAP R/3 voor Linux, bij Compaq met een Oracle-database, bij IBM met DB2, en Siemens liet het met een Informix-koppeling zien. Linux nam bij de stands maar een relatief klein plaatsje in, wat waarschijnlijk aan de krappe voorbereidings-tijd van drie weken tussen de Linux-adhesiebetuigingen en de CeBIT gelegen zal hebben.

Siemens presenteerde niet alleen serversystemen, maar ook desktopcomputers, notebooks en de 'thin client' Scovary onder Linux. Een markt voor Linux-desktops ziet Siemens op het moment echter niet. Compaq en IBM denken daar niet anders over: de hardwarefabrikanten doelen vooral op de markt van de intra- en internet-servers aan de ene kant en de file- en printservers aan de andere kant. Men voelt weinig voor high-end servers (bijvoorbeeld in de vorm van grote clusteroplossingen) en ook op clientgebied zijn er geen duidelijke ontwikkelingen te herkennen. Alleen Linux-distributeur Caldera zwemt duidelijk tegen de stroom in met het nieuwe OpenLinux 2.2 in een eigen desktopvariant. Volgens Caldera is

er wel interesse bij Amerikaanse bedrijven. Misschien zal de nieuwe Linux-desktop Gnome (bij Red Hat in een stabiel werkende versie 1.0 te zien) de grote hardwarefabrikanten op andere gedachten brengen. Het SALT-cluster, dat SuSE demonstreerde, doelt echter ook op het serverbereik.

Bij de groten lijkt een bepaalde voorzichtigheid nog de boventoon te voeren: iedereen spreekt zich weliswaar voor Linux uit, maar houdt nog een slag om de arm. IBM zal bijvoorbeeld 24-uurs-service gaan aan bieden en zijn bedrijfssoftware porteren; maar voor Tony



Tony Occleshaw, IBM: "Linux is een van 27 of 28 besturings-systemen, die wij ondersteunen."

Occleshaw, 'Software strategist' van IBM voor Europa, is Linux vooral een van vele systemen in het IBM-aanbod. Bij Compaq en Siemens stelt men zich niet anders op: support, drivers, Linux-poorten van de eigen software en voorgeïnstalleerde servers staan bij allen op het programma, maar een actieve positionering tegenover Windows of de grote Unixen valt voorlopig niet te verwachten. Men wil eerst afwachten hoe de markt op de Linux-computers reageert, aldus de eenstemmige uitspraken.

Duidelijkere uitspraken werden door SAP gedaan. Linux wordt een volwaardig R/3-platform; Hasso Plattner, woordvoerder van het bestuur van SAP AG, sprak de hoop uit dat

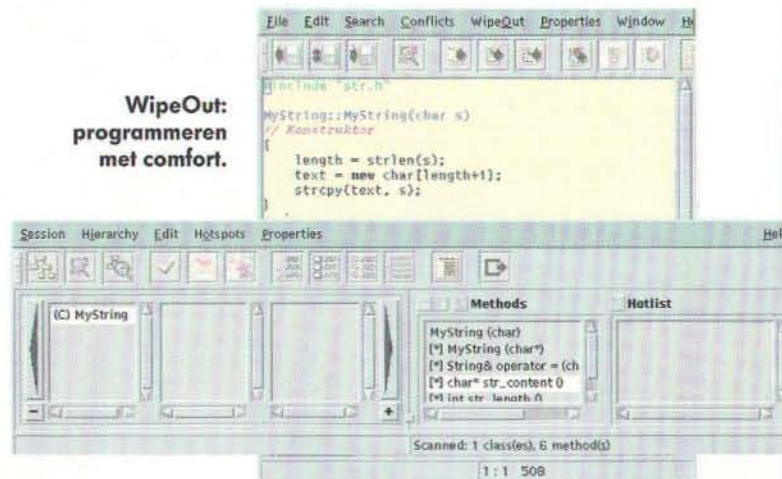
Linux zoveel druk op de Unix-fabrikanten kan uitoefenen, dat ze het eindelijk over een gezamenlijke standaard eens zullen worden. De eerste testinstallaties bij klanten zouden volgens Plattner na de CeBIT volgen.

In de tweede helft van dit jaar moet R/3 dan voor eindgebruikers beschikbaar komen. SAP's grote hardwarepartners — Compaq, IBM, HP en Siemens — zullen voorgeconfigureerde servers leveren. Zo ontstaat een beetje de indruk dat SAP's beslissing aangaande Linux het laatste duwtje in de goede richting geweest zou kunnen zijn voor de grote bedrijven om Linux te ondersteunen.

Met Intershop 3 viel een volwaardige e-commerce-oplossing voor Linux te bewonderen. Reden voor de Linux-portering was, net als bij SAP, de pressie van de klanten. De levering moet nog in het tweede kwartaal van dit jaar beginnen. Intershop wil ook een gratis ontwikkelaarsversie aanbieden. Volgens Frank Gessner, chef-ontwikkelaar van Intershop ligt de transactieperformance onder Linux duidelijk boven die van Windows NT.

Er is ook goed nieuws voor programmeurs: terwijl IBM alleen maar nadenkt over een Linux-poort van de Visual Age-omgeving, presenteerde het softwarebureau m&b een functionele IDE voor C++ en Java (www.softwarebuero.de). WipeOut biedt een comfortabele frontend voor al bestaande componenten zoals make, CVS, compiler en debugger. Ook voor het overige lijken de ontwikkelaars Linux als markt te ontdekken: op veel stands van softwarehuizen zag je aankondigingen in de trant van 'Nu ook onder Linux'.

WipeOut:
programmeren
met comfort.



Geld voor Red Hat

Passend bij de Linux-boom van dit moment hebben Compaq, IBM, Novell en Oracle 'minderheidsbelangen' in de Linux-distributeur Red Hat verworven. Nadere details over de overeenkomsten werden echter niet bekendgemaakt.

Debian 2.1

De nieuwe versie 2.1 van de Debian-distributie is nu onder de codenaam 'Slink' beschikbaar (www.debian.org). Debian 2.1 wordt aangeboden met de kernel 2.0.36, XFree86 3.3.2.3 en meer dan 2000 programma-pakketten. Slink bevat uitsluitend vrije software.

Commerciële X-Server

Vergeleken met het wijd verspreide Xfree86 belooft het nieuwe Accelerated-X 5 van Xi Graphics (www.xig.com) betere ondersteuning van de huidige grafische kaarten, van notebook-grafische chips en support voor TrueType-fonts. De prijs ligt afhankelijk van de performanceomvang tussen 100 en 300 dollar.

MS Office voor Linux?

De laatste tijd doet op internet het gerucht de ronde dat Microsoft al aan een Linux-poort van zijn Office-pakket werkt. Gregory Gordon, lid van de directie van MS, sprak dit gerucht op de CeBIT tegen; maar uit 'goed ingelichte bron' kwamen we aan de weet dat bij Microsoft al 37 programmeurs aan dit project werken. Maar houd rekening met de datum, het is ten slotte net 1 april geweest. 

Compaq's
Proliant met
acht Xeon-
processors
loopt ook
onder
Linux.

Internet: <http://www.cdc.nl>

Computer Discount Center



APRIL MAAND UPGRADE MAAND!!

TATUNG
MONITOR PRODUCTS



C9N 19" Tatung

* voor uw
oude
monitor
retour
70
gulden



AOpen

40speed cd rom Fl. 105.-

tegen inlevering van een werkende CD-rom speler va. 4 speed. Normale prijs: Fl. 155.-



**HEWLETT
PACKARD**

SureStore 8100 Fl. 550.-

tegen inlevering van een werkende CD writer. Normale prijs: Fl. 595.-

TOSHIBA

DVD speler Fl. 225.-

tegen inlevering van een werkende CD-rom speler va. 4 speed. Normale prijs: Fl. 285.-

voor alle bovenstaande spelers geldt:

inbouw van speler Fl. 35.-

TATUNG 19" TCO '95 monitor 1280 x 1024 75Hz dp 0.26 Fl. 935.-

* tegen inlevering van een werkende monitor. Normale prijs zonder inruil van werkende monitor Fl. 994.-

TATUNG 17" TCO '95 monitor 1280 x 1024 75Hz dp 0.28 Fl. 475.-

* tegen inlevering van een werkende monitor. Normale prijs zonder inruil van werkende monitor Fl. 526.-

seagate

6.5GB harddisk Fl. 255.-

tegen inlevering van een werkende harddisk va. 400MB. Normale prijs Fl. 289.-

8.4GB harddisk Fl. 295.-

tegen inlevering van een werkende harddisk va. 400MB. Normale prijs Fl. 329.-

10.2GB harddisk Fl. 355.-

tegen inlevering van een werkende harddisk va. 400MB. Normale prijs Fl. 389.-

voor alle harddisken geldt:

inbouw van harddisk Fl. 35.- Incl. bestanden overzetten Fl. 50.-

CDC is niet aansprakelijk voor schade aan bestanden bij het overzetten.

TATUNG
MONITOR PRODUCTS



C7T 17" Tatung

* voor uw
oude
monitor
retour
60
gulden



CDC Leeuwarden

Snekertrekweg 37
Ind. Spoordok
Tel: 058-2137581
Fax: 058-2137229
email: leeuwarden@cdc.nl



CDC Amsterdam

Keilenbergweg 35
Ind. Bullewijk
Tel: 020-6914500
Fax: 020-6910944
email: amsterdam@cdc.nl



CDC Utrecht

Arkansasdreef 32j
Ind. Overvecht
Tel: 030-2621811
Fax: 030-2622280
email: utrecht@cdc.nl



CDC Nijmegen

Microweg 39
Ind. Westkanaaldijk
Tel: 024-3732738
Fax: 024-3732504
email: nijmegen@cdc.nl



CDC Groningen

Osloweg 97a
Groothandelscentrum
Tel: 050-3135757
Fax: 050-3138082
email: groningen@cdc.nl

Prijs en modelwijzigingen voorbehouden. Prijzen excl. BTW en geldig va. 19 april '99 zolang de voorraad strekt. Verzendingen door Nederland va. f 40.-
Openingstijden: ma. 13:00 - 18:00, di. t/m vr. 09:00 - 18:00, za. 09:00 - 17:00 (Leeuwarden di. t/m vr. 10:00 - 18:00)

Stephan Ehrmann

Half tien

Apple brengt MacOS X Server uit

In de herfst komt MacOS X, het eerste Macintosh-besturingssysteem met een stabiele kern en moderne functies, op de markt. Tot die tijd kunnen ontwikkelaars en systeembeheerders alvast wennen aan de eronder gelegen laag: MacOS X Server. Daarin ontbreekt weliswaar Carbon, het belangrijkste onderdeel in de toekomstige besturingssysteemstrategie van Apple, maar daar staat tegenover dat het enkele praktische serverdiensten voor internet en intranet bezit.

Macintosh-gebruikers wachten al jaren op een besturingssysteem dat de voordelen van het huidige MacOS combineert met moderne features zoals geheugenbeveiliging, pre-emptieve multitasking en multithreading. Sinds 16 maart is in de VS MacOS X Server, de eerste versie van het nieuwe Apple-systeem, leverbaar. Dezelfde dag kondigde interim-CEO Steve Jobs aan dat de bronteksten van het aan het besturingssysteem ten grondslag liggende 'Core OS', de Mach-kernel 2.5 en enkele andere onderdelen, waaronder AppleTalk, HFS+ en de centrale configuratiedatabase met de naam NetInfo, overeenkomstig de Open-Source-beweging zullen worden gepubliceerd (codenaam Darwin, <http://www.publicsource.apple.com/>). In Europa is MacOS X Server vanaf eind april verkrijgbaar voor 529 euro exclusief BTW. Er komt (voorlopig) geen Nederlandse versie.

Een eerste blik

Kort voor de redactiesluiting stelde Apple ons de Golden Master-versie van MacOS X Server ter beschikking, zodat we hier alleen de belangrijkste details kunnen vermelden. Een uitvoerig testbericht volgt in een van de komende uitgaven.

De installatie is na enkele muiskliks en twintig minuten wachttijd achter de rug. Na de daaropvolgende configuratie van het systeem met behulp van heel comfortabele assistenten kun je voor de eerste keer inlog-

gen. De interface van het besturingssysteem is vergeleken met die van de Rhapsody Developer Release 2 wel wat veranderd. De scherpe kantjes van OPENSTEP doen nog maar in lichte mate afbreuk aan de opzet van de 'Advanced MacOS Look and Feel'. Veel beheertools vertonen zich niet meer in de voor NeXT typische zwarte vensters, maar in de voor MacOS-ogen vertrouwde grijze vensters. Op desktopniveau is een combinatie van de Macintosh-Finder en de Workspace Manager aan het werk en ook de 48 x 48 pixels grote iconen zijn nog afkomstig uit het NeXT-tijdperk. Maar er zijn nog meer redenen waarom Apple ervan heeft afgezien MacOS X Server met veel tamtam te introduceren.

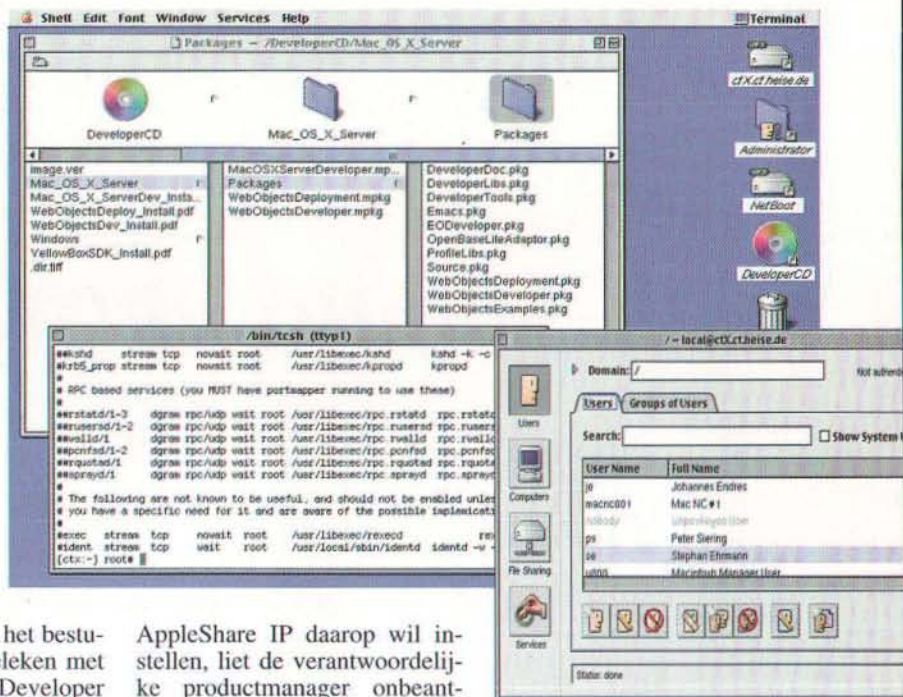
MacOS X Server bezit met Apache weliswaar een snellere en prestatiekrachtigere http-server dan met AppleShare IP en daarnaast minstens vergelijkbare ftp- en printservices, maar in tegenstelling tot de allroundoplossing, die nog steeds wordt doorontwikkeld, heeft MacOS X Server geen gemakkelijk te bedienen diensten voor e-mail of Windows-SMB-clients ingebouwd. Om bijvoorbeeld een POP-SMTP- respectievelijk IMAP-server op te zetten, moet je ze in brontekst aanleveren en voor MacOS X Server compileren. Hetzelfde geldt voor de freeware SMB-server Samba. Unix is Unix, maar van de eenvoudige bediening van MacOS X Server blijft dan niet veel over. De vraag of Apple deze diensten later wil aanvullen en

AppleShare IP daarop wil instellen, liet de verantwoordelijke productmanager onbeantwoord en hij verwees naar de firma Helios (www.helios.com), die van zijn serverproducten EtherShare en PCShare al versies verkoopt die compatibel zijn met MacOS X Server. We vermoeden, dat Apple verdere serverdiensten al heeft ontwikkeld en die in een komende versie zal meeleveren.

Network Mac

Veel verder dan de mogelijkheden van AppleShare IP gaat bijvoorbeeld de al nu ingebouwde NetBoot-Server. Daarin heeft Apple de concepten van de Network Computer en van de Microsoft Zero Administration Kit (ZAK) tot een unieke oplossing samengesmolten: met behulp van harddisk-images configureer je het besturingssysteem en applicaties voor MacOS-clients in het netwerk, zodat zij hun complete werkomgeving gebruikersspecifiek van de server kunnen laden. In een eerste test met een iMac functioneerde dat heel goed; maar of de server ook tegen grotere uitdagingen met veel clients is opgewassen, moeten we voorlopig in het midden laten.

Behalve een beperkte WebObjects-licentie voor 50 transacties per minuut en de bijbehorende ontwikkelaarskit bevat het pakket ook een bètaversie van de QuickTime Streaming Server, die we bij gebrek aan QuickTime 4.0 echter nog niet konden uitproberen.



Van MacOS X Server bestaat geen veelvoud van licentiever- sies: de MacOS X Server kent slechts één versie van omgerekend 1370 gulden voor een willekeurig aantal gebruikers. Educatieve instellingen betalen voor de vier CD's met documentatie iets meer dan de helft van dat bedrag. Voor 11.000 gulden biedt Apple een compleet pakket aan waarin tevens een G3-Macintosh met een 400-MHz CPU, 256 MB RAM, een PCI-kaart met vier 10/100-megabit Ethernet-poorten en twee U2W-SCSI-schijven van 9 GB is ingebegrepen.

Voor een definitieve conclusie is het nog te vroeg. Het staat echter al vast dat MacOS X Server op het moment niet veel meer is dan een gemakkelijk te beheren NetBoot-systeem, inclusief een snelle Apache-webserver op Unix-basis. Dat er met de BlueBox een MacOS-omgeving en een JDK 1.1.6-compatibel Java-systeem is ingebouwd, blijft bijzaak. Om van het pakket een volwaardige server te maken, moet je je ofwel in de onderhuidse lagen van Unix begeven, ofwel veel geld uitgeven voor extra pakketten, zoals die van het al genoemde Helios. Apples marketinguitspraak dat de server gemakkelijk beheerd kan worden en goedkoop is, is daardoor voorlopig nog maar voor vijftig procent waar. Meer hierover in de volgende c't.

ct

Wisecom

56.000 Voice Series

WISECOM

Be Wise, Be Connected



- 56.000BPS Data Transmissiesnelheid/V.90/V.34/Kflex
- 14.400BPS Fax Transmissiesnelheid/Groep III
- Simultaan Spraak- & Dataverkeer/SVD
- Handsfree telefoneren/FDSP
- Gereed voor Video Conferencing/H.324 ondersteuning
- Windows 95/98 Plug & Play
- Een maand gratis Internet via Demon Internet
- Gratis communicatiesoftware
- Inclusief Nederlandse handleiding
- 5 jaar garantie



MODEM

Wereldwijde communicatie komt steeds meer binnen handbereik dankzij de geavanceerde communicatietechnologieën. Het INTERNET speelt daarbij een belangrijke rol. Het WISECOM 56.000bps voice series MODEM is gebaseerd op de modernste technologie, die wordt ondersteunt door Telecom-maatschappijen en ISP's (Internet Service Providers). Het is de meest gebruikte en voordeligste verbinding naar het Internet. Additionele spraakfuncties, handsfree telefoneren en simultaan spraak- en dataverkeer (SVD/Simultaneous Voice and Data) maken het werken nog efficiënter en gemakkelijker.



ISDN

Voor zakelijk en professioneel thuisgebruik is een snellere verbinding een must om foto's, audio/video en files te downloaden. De WISECOM ISDN PCI kaart is hiervoor de beste keus. Dankzij de eenvoudige installatie, kunt u communicatiesnelheid comfortabel opvoeren tot 128Kbps, 4 keer sneller dan een analoge verbinding.



PCMCIA

De combinatie van flexibiliteit en snelheid maakt de WISECOM 56K PCMCIA adapter geschikt voor de veeleisende notebook gebruiker. Deze PCMCIA type II kaart is uitgevoerd met een flash rom zodat er zowel volgens 56Kflex en V.90 op de hoogste snelheid kan worden gecommuniceerd.



LAN

Voor het gemak van data-uitwisseling of uw eigen intranet binnen uw bedrijf of met uw burens te ervaren, zijn LAN (Local Area Network) connecties noodzakelijk. De WISECOM LAN-serie bevat een Ethernet PnP kaart, een HUB, een Fast Ethernet HUB en een Switching HUB, kortom alles wat u nodig heeft voor een complete LAN-configuratie.



Xpert Data B.V.
Zandsteen 50 2132 MR Hoofddorp
Tel.: 020-4467899 Fax: 020-6532152
E-mail xpertdata@xpertdata.nl
Internet Adres : <http://www.xpertdata.nl>

product	advies verkoop incl. BTW
WISECOM 56K faxmodem intern ISA	V.90/Kflex 169
WISECOM 56K faxmodem intern PCI	V.90/Kflex 119
WISECOM 56K faxmodem extern	V.90/Kflex 199
WISECOM 56K faxmodem PCMCIA (type II)	V.90/Kflex 259
WISECOM 128K ISDN adapter intern PCI	159
WISECOM netwerkkaart PCI 10Mb	UTP/BNC 49
WISECOM netwerkkaart ISA 10Mb	UTP/BNC 49
WISECOM netwerkkaart PCMCIA 10Mb	UTP/BNC 159
WISECOM netwerkkaart 32 bits PCI 10/100Mb fast ethernet	UTP 69
WISECOM netwerkkaart PCMCIA 10/100Mb fast ethernet	UTP 219
WISECOM HUB PCI interne 4 port 10Mb	UTP 79
WISECOM HUB fast ethernet 8 Port 10/100Mb	UTP 299
WISECOM HUB fast ethernet 16 Port 10/100Mb	UTP 649
WISECOM HUB fast ethernet 4 Port 10/100Mb NW Switching	UTP 699
WISECOM HUB 2x10/100Mb, 8x 10Mb Switching HUB	UTP 679
WISECOM HUB 16 Port 10/100Mb + 3x nw Switch Hub level one +Npi	UTP 959

Prijzen onder voorbehoud

Ulrike Kuhlmann

Let's get digital

Grote beelddiagonalen, digitale displays

Op de CeBIT van dit jaar zag je ze bijna op elke stand: de monitorenfabrikanten presenteerden hun complete palet van LCD-modellen. Door andere stands werden die LCD-displays al gebruikt of het de gewoonste zaak van de wereld is, veelal als presentatieplatform of aan de infoterminals. Als blikvangers in de wandelgangen kwamen vooral de grootformaat-plasmabeeldschermen aan hun trekken.

Veel fabrikanten lieten op de CeBIT 99 hun nieuwste 18-inchers zien. Maar, het kan nog wel een paar maanden duren voordat die paradepaardjes te koop zijn. Alleen een paar aanbieders denken nog voor juli 99 in staat te zijn ze in grotere aantallen te leveren.

Zowel Viewsonic als Panasonic (de handelsmerken van Matsushita) toonden een prototype 19-inch LCD-scherm met een resolutie van 1280 x 1024 pixels (SXGA). De op een Matsushita-paneel gebaseerde apparaten zullen echter pas op zijn vroegst in het derde kwartaal '99 produktie rijp zijn.

Onder de 18-inchers (en ook bij de 15-inch LCD's) bevinden zich steeds meer digitaal aangestuurde monitoren. Zo biedt Viewsonic met de VPD150 een 15-inch versie met geïntegreerde luidsprekers en een roteerbaar display. Het is gebaseerd op een Sharp-paneel en wordt via de DFP-connector op de XpertLCD-grafische kaart van ATI aangesloten. De monitor wordt als compleet pakket samen met kaart geleverd. Bij het 18-inch display VPD180

gaat het ook om een digitale LCD, maar deze heeft een sobere behuizing zonder multimediafuncties. De VPD180, waarbij de ATI-grafische kaart niet tot de standaarduitrusting behoort, moet vanaf mei verkrijgbaar zijn.

Te weinig panelen

Princeton Graphics houdt zich al langer bezig met digitale displays. Het bedrijf toonde haar huidige 15- en 18-inch modellen met digitale signaaloverdracht via Panellink en DFP-connector. MAG biedt eveneens een 15-inch digitale LCD aan die over een Portrait-functie (roteerbaar paneel) beschikt en die via DFP met de ATI-kaart wordt verbonden. Als er genoeg vraag is, wil het bedrijf ook de 18-inch MAG LT861E als digitale variant (LT810E) aanbieden. Voor beide grootformaat-displays stellen de fabrikanten een verkoopprijs van minder dan 7000 gulden voor: in dit prijssegment bevinden zich momenteel nog maar weinig 18-inchers.

Door het grote tekort aan LCD-panelen hebben fabrikanten het zelfs over hogere prijzen voor vlakke beeldschermen. Dit geldt voor alle modellen. Philips zou haar modellen te laag hebben aangeboden en daardoor te veel gecreëerd hebben. Maar, zij hebben onlangs hun prijs al weer verhoogd. Men gaat er al van uit dat ook dit jaar geen enkele 15-ijner in grotere aantallen onder de 2000 gulden zal worden aangeboden. De prijsprognoses liggen voor het 15-inch gebied op zo'n 2500 gulden, voor de 18-inchers rond de 7500 gulden. 17-inch displays



Viewsonic toonde een digitale 18-inch LCD-display die gestoken scherpe beelden garandeert.

met SXGA-resolutie zoals ze bijvoorbeeld door Samsung worden aangeboden, zijn 1200 à 1300 gulden goedkoper. De 19-inch LCD's daarentegen zijn juist minimaal 1000 gulden duurder.

Ook NEC (tot heden een voorstander van analoge displays) ging op de CeBIT op de digitale toer en een dikke 1000 gulden omlaag. De Japanners namen echter geen genoegen met een puur digitaal display, maar lieten een combinatie zien van een analoge en een digitale monitor. De LCD 1525H bezit een VGA-poort, een DFP-interface alsmede twee USB-upstream- en vier downstream-ports. Gebruikers zijn met deze hybride monitor uitstekend toegerust voor de toekomst: de 1525H bezit alle voordelen van een digitaal display, maar wordt echter nog steeds via een analoge kaart aangestuurd totdat de fabrikanten van grafische kaarten respectievelijk PC's het eindelijk eens zijn over een uniforme en zodoende generiek toegepaste digitale interface.

Nieuwe standaard

Goede perspectieven voor de toekomstige interfacestandaard heeft de nieuwe DVI-interface die pas onlangs door de DDWG (Digital Display Working Group) werd gedefinieerd. Onder de deelnemers van deze groep bevinden zich een aantal belangrijke spelers uit de PC-branche: Intel, Compaq, Fujitsu, HP, IBM en NEC.

DVI (Digital Visual Interface) maakt gebruik van de door Silicon Image ontwikkelde signaaloverdrachtsmethode PanelLink, die de basis vormt voor het Transition Minimized Differential Signaling (TMDS). Daardoor zou ook de momen-

teel veel toegepaste DFP-connector via een bijbehorende adapter kunnen worden aangesloten. De datatransfer kan bij DVI via twee kanalen plaatsvinden, waardoor ook resoluties die hoger zijn dan UXGA (1600 x 1200 beeldpunten) respectievelijk grotere bandbreedtes kunnen worden overgedragen. Want per slot van rekening moeten via de nieuwe interface in de toekomst ook beeldbuismonitoren (CRT's) aangestuurd worden.

De analoog-digitaalomzetter (ADC) op de grafische kaart zou dan kunnen vervallen en de computer zou vrij zijn van analoge schakelcomponenten. Hierdoor zijn de grafische chips duidelijk eenvoudiger op het moederbord te integreren, een aspect dat Intel en compans zeker met open armen zal ontvangen. Terwijl de convertor in digitale LCD's verouderd is, moesten de monitorenfabrikanten de ADC in de CRT's onderbrengen. De beeldkwaliteit heeft daar niet onder te lijden: er komen heel zuivere en vooral gedefinieerde videosignalen aan op de monitoringang, de hoogwaardige logica voor de synchronisatie vervalt en de CRT-fabrikanten kunnen de voor hun beeldschermen optimale analoge signalen genereren.

De compleet digitale monitorinterface zal de ontwikkeling van low-cost PC's en computers voor speciale toepassingen duidelijk versnellen. Alles geïntegreerd en alles digitaal is gewoon eenvoudiger en goedkoper. De gebruiker zal echter het op de PC bespaarde geld weer in de monitor stoppen. Tenslotte zijn de fabrikanten nauwelijks in staat de complete convertorlogica in de CRT te integreren en daarbij de prijs ongemoeid te laten.

ct



De digitale 15-ijner van MAG met roteerbaar paneel wordt met een ATI-grafische kaart geleverd.

Vision Master Pro450

A901HT

iiyama 19" monitoren

Met een **iiyama** 19" monitor heeft u een beeldscherm dat voorzien is van de nieuwste, volledig platte, DiamondTron™ NF beeldbuis-techniek. Deze beeldbuis is anti-statisch en heeft een anti-reflectie coating. Bovendien is deze beeldbuis uitgerust met het nieuwste S-NX BDF (dynamic beam forming) elektronen-kanon, dat ervoor zorgt dat het beeld tot in de hoeken scherp is.

Met een 19" monitor kunt u werken op een resolutie van maximaal 1600 x 1200 pixels met een herhalingsfrequentie van 92Hz. Juist daardoor is deze monitor geschikt voor elke denkbare toepassing.

Wanneer u meer informatie wenst kunt u altijd telefonisch contact opnemen met één van onze medewerkers:

Tel. +31 (0)20 - 446 04 04

of kijk op onze web site:

www.iiyama.nl

specificaties

effectief : 46cm (18,1")
dot pitch : 0.25mm AGP
beeldbuis : DiamondTron™ NF
(volledig plat)
resolutie : 1600x1200@92Hz
1280x1024@107Hz

hor. frequentie : 27-115kHz
vert. frequentie : 50-160Hz
plug & play : VESA DDC1/2B™
power management : EPA Energy star
garantie : 3 jaar On-Site

OPTIONEEL
USB
MODULE



*DiamondTron is a trademark of Mitsubishi Company Limited

iiyama

a visible difference



De Melissa-Papa-gekte

Een nieuw virus verspreidde zich razendsnel over het Internet. In de paniekgolf die ontstond kwamen uitspraken naar voren waar wij toch onze vraagtekens bij zetten.

Het Melissa-virus was op zich niets nieuws. Weer een ander macro-virus. Het verschil met andere virussen echter was dat Melissa uitblinkt op twee punten: eenvoud en effectiviteit.

Eenvoud

Het Word macro-virus, in zijn geheel te vinden op het internet, beslaat slechts twee pagina's code in Visual Basic for Applications. En gebruikt eigenschappen die Microsoft ons juist wilde geven, namelijk de interactie van diverse Office-componenten zoals Word, Excel, Internet Explorer en Outlook. Een goed voorbeeld van de slechte microsoft-beveiliging laat het virus ons in de eerste regels al zien:

```
If System.PrivateProfileString("HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\9.0\Word\Security", "Level") = "" Then
    CommandBars("Macro").Controls("Security...").Enabled = False
    System.PrivateProfileString("HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\9.0\Word\Security", "Level") = 1 &
Else
```

```
CommandBars("Tools").Controls("Macro").Enabled = False
Options.ConfirmConversions = {1 - 1};
Options.VirusProtection = {1 - 1};
Options.SaveNormalPrompt = {1 - 1}
End If
```

Je hoeft geen programmeur te zijn om te zien wat hier gebeurt. Melissa schakelt doodleuk alle opties uit die ons beschermen tegen macro-virussen en verwijdert de menu-opties om weer aan te zetten. De beveiliging is namelijk via hetzelfde object-oriented DCOM-mechanisme van Microsoft te benaderen. Vreemd dat de 'popup'-schermen hier nou niet verschijnen als we ze nodig hebben: bijvoorbeeld als veiligheidsinstellingen veranderd worden.

De rest van het virus bestaat uit code om zich te verspreiden. Behalve de standaard-infecties van alle documenten en templa-

tes (schrijven in de template folder is overigens per definitie "veilig" ongeacht wie deze actie doet of welke veiligheidsinstellingen je hebt aangezet), gebruikt Melissa Outlook, weer via COM/DCOM, om aan email-adressen te komen. Dat werkt alleen als je het wachtwoord hebt opgeslagen (dat doen veruit de meeste mensen). Het mailt het huidige geïnfecteerde document naar de eerste 50 personen in alle adresboeken van Outlook. Deze e-mails hebben als titel *Important Message From*. Na het sturen van alle e-mails zet de macro een registerwaarde om te voorkomen dat een nieuwe infectie weer in een vloedgolf van mail resulteert. Vervolgens infecteert het het huidige document en alle templates (zoals normal.dot).

Als de huidige dag gelijk is aan de huidige minuut (bijvoorbeeld 7 april om 9.07am) dan laat het een citaat uit een Simpsons aflevering zien:

Twenty-two points, plus triple-word-score, plus fifty points for using all my letters. Game's over. I'm outta here

Het grootste veiligheidsprobleem van Melissa is dat het Word-documenten verstuurt die wellicht erg privé zijn. Misschien is dit juist wel het doel van het virus.

Effectiviteit

Bovenstaand mechanisme werkte perfect. Vrijdag 26 maart werd een geïnfecteerd Word-document geplaatst in de nieuwsgroep alt.sex via de gebruiker "skyrocket@aol.com". Van daaruit vloog het virus de wereld over. Net zoals ten tijde van de Morris Internet worm in 1988 besloten een aantal bedrijven, waaronder Microsoft en Intel, hun (outbound-)mailservers van het internet los te koppelen. Andere bedrijven, waaronder Motorola, hadden diverse paggers via e-mail gekoppeld waardoor alle medewerkers continu gepaged werden. Vele

mailservers konden de enorme berg aan e-mail niet meer aan en crashten zelfs.

Tegenmaatregelen

Er zijn diverse maatregelen mogelijk, maar geen van deze is perfect. Het wordt eens te meer duidelijk dat anti-virus producten slechts zin hebben als er een live update mogelijkheid is. Bijvoorbeeld die van Network Associates[1], waar je de laatste files op een vaste plek kunt downloaden. Goed in een script te plaatsen zodat virusdefinities automatisch vernieuwd worden. Ook andere anti-virus producten hebben dergelijke update-methoden. Met bijvoorbeeld de Linux-versie van NAI en de software Amavis[3] kan een Linux mailserver alle binnenkomende mail scannen op virussen. Wordt een virus aangetroffen, dan krijgen de ontvanger en de afzender een e-mail met de waarschuwing dat er een virusmailtje onderschept is.

Voor de mailsoftware Sendmail[2] was al snel een configuratieverandering beschikbaar die alle mail met als onderwerp "Important Message From" blokkeerde. Deze oplossing hielp om de initiële verspreiding in te dammen.

Een ander lapmiddel is om het virus te laten geloven dat het al een "mail-shot" gedaan heeft. Dit kan door een registry entry te zetten die het virus zelf zet na het e-mailen. Op onze website[4] vindt u een REG-bestand die deze registratie zet. Bovendien zet het de beveiliging van macro's weer aan.

GUID: omstreden

Met de recente ontwikkelingen over de privacy en Microsofts *Global Unique Identifier* (GUID) lijkt dit unieke nummer nu bijna positief te zijn. Het zit immers in het virus. We hebben de auteur dus zo gevonden... zo zou je denken. De auteur is VicodinES van de website www.sourceofkaos.com. Begin maar alvast met de stening. Dat deze persoon zegt dat hij het niet geweest is doet er niet toe. Maar de GUID kan helemaal niet gebruikt worden ter identificatie: het wordt immers met *elk* document mee

gestuurd. Het verschilt wezenlijk van een digitale handtekening die alleen bewust door een persoon, en niet door zijn computer, getekend wordt. Als u eenmaal iemand een Word-document gegeven heeft, is uw GUID namelijk bekend. Iedereen kan dan dus "namens u" documenten, met of zonder virus, verspreiden. Was de auteur van het virus nu naïef, of heeft de auteur VicodinES een hak willen zetten? De website is inmiddels vrijwillig al opgeheven. Het GUID kan en mag dus niet gebruikt worden voor het traceren van gebruikers. De huidige heksenjacht bevestigt dit alleen maar.

Excel

Maar ook Excel heeft problemen. Papa dit maal. Zelfs als de *Macro-virus beveiliging* aanstaat, is het mogelijk een virus op te lopen. Ten eerste beschouwt Excel alle wachtwoord-beveiligde documenten als veilig, en staat deze documenten alles toe. Alle documenten in de XLSTART-folder worden bovendien ook altijd als veilig gekenmerkt. In deze folder zit onder andere het bestand PERSONAL.XLS, dat alle eigen macro's van de gebruiker bevat. Bovendien zou ook hier via de sleutel [HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\8.0\Excel\MicrosoftExcel] de virusbescherming uitgezet kunnen worden door de Options6 sleutel te veranderen in "dword:00000000".

Conclusie

Het gebruik van Office-documenten in e-mails blijft risicovol. Microsoft besteedt te weinig aandacht aan beveiliging en teveel aan nieuwe features. En zelfs die veiligheidsinstellingen die geïmplementeerd zijn, zoals "macro-virus beveiliging" opties, zijn triviaal weer uit te zetten. (pwo)

[1] <http://www.avertlabs.com/public/datafiles/HRLYDATS.ZIP>

[2] <http://www.sendmail.com/blockmelissa.html>

[3] <http://aachalon.de/AMaViS/>

[4] <http://www.fnln.nl/ct-nl/archief1999/ct99-05/listings/anti-melissa.reg>

INFORMATIQUE

computers en componenten

NIEUW ADRES:

Weg en Bos 9
2661 DG BERGSCHENHOEK

Tel. (010) 519 16 66

Fax (010) 519 16 61

verkoop@informatique.nl

BETERE MERKEN - BETERE PRIJZEN - BETERE SERVICE

Ons complete assortiment - met alle actuele prijzen - vindt u op:

<http://www.informatique.nl>

MediaStation Pentium II 350 MMX PC

Penguin ATX midtower • Intel Pentium II 350 MMX • Asus P2B mainboard • 64 Mb SDRAM geheugen • Quantum Fireball EX 6.4Gb harddisk • Diamond Viper V550 8Mb AGP graf. kaart • Iiyama S702GT 17" kl. monitor, 28 dpi • SoundBlaster 64 PCI • Labtec LCS-1016 speakers • Toshiba XM-6402B 36x CD-Rom speler • Logitech Pilot Mouse • BTC Win95 toetsenbord

100% A-kwaliteit, 2 jaar garantie

10712

2.799,-

MediaStation Pentium III 450 MMX PC

Penguin ATX midtower • Intel Pentium III 450 MMX • Asus P2B mainboard • 64 Mb SDRAM geheugen • WD Expert 9.1Gb 7200rpm harddisk • Diamond Viper 550 16Mb AGP graf. kaart • Iiyama A901HT 19" kl. monitor • SoundBlaster Live player • Labtec LCS-1030 speakers • Asus 50-speed CD-Rom speler • Logitech Pilot Mouse • BTC Win95 toetsenbord

100% A-kwaliteit, 2 jaar garantie

10713

4.699,-

Alle PC systemen worden door ons op maat geassembleerd uit A-kwaliteit onderdelen. Bovenstaande systemen zijn slechts voorbeelden. Iedere gewenste configuratie kan worden geleverd. Bel gerust voor een offerte of kijk op onze internet pagina voor andere voorbeeld PC-configuraties.

GEHEUGEN

Simm 16Mb, FP, 72 Pins, 32 bit	99,-
Simm 32Mb, FP, 72 Pins, 32 bit	185,-
Simm 16Mb, EDO, 72 pins	85,-
Simm 32Mb, EDO, 72 pins	165,-
Simm 64Mb, EDO, 72 pins	319,-
Dimm 32Mb, SDRAM, SPD 10ns	95,-
Dimm 64Mb, SDRAM, SPD 10ns	199,-
Dimm 128Mb, SDRAM, SPD 10ns	399,-
Dimm 32Mb, SDRAM, PC100	99,-
Dimm 64Mb, SDRAM, PC100	179,-
Dimm 128Mb, SDRAM, PC100	365,-
Dimm 256Mb, SDRAM, PC100	1.349,-

Tevens leveren wij notebook geheugens

PROCESSOREN

AMD K6-2 350 MMX, 3D now	219,-
AMD K6-2 400 MMX, 3D now	349,-
AMD K6-3 400 MMX, 3D now	699,-
Intel Celeron 333 MMX, 128c	189,-
Intel Celeron 366 MMX, 128c	215,-
Intel Celeron 400 MMX, 128c	299,-
Intel Celeron 433 MMX, 128c	415,-
Intel Pentium II 350 MMX, 512c	479,-
Intel Pentium II 400 MMX, 512c	699,-
Intel Pentium II 450 MMX, 512c	1.099,-
Intel Pentium III 450 MMX, 512c	1.149,-
Intel Pentium III 500 MMX, 512c	1.775,-

Uitbundend 'Intel in a box' processors met 3 jaar garantie

HARDDISKS

Quantum Fireball CR 4.3Gb, 9.0ms U-ATA	299,-
Quantum Fireball CR 6.4Gb, 9.0ms U-ATA	359,-
Quantum Fireball CR 8.4Gb, 9.0ms U-ATA	395,-
Quantum Fireball CR 13.0Gb, 9.0ms U-ATA	559,-
Viking II 4.5Gb U2W-SCSI AV	575,-
Viking II 9.1Gb U2W-SCSI AV	875,-
Altas III 9.1Gb U2W-SCSI AV	999,-
Atlas III 18.2Gb U2W-SCSI AV	1.849,-
Maxtor DiamondMax 4320, 6.4Gb 339,-	
Maxtor DiamondMax 4320, 8.4Gb 379,-	
Maxtor DiamondMax 4320, 10.8Gb 435,-	
Maxtor DiamondMax 4320, 13.0Gb 549,-	
Maxtor DiamondMax 4320, 17.3Gb 719,-	
IBM Titan 10.1Gb, 7200rpm u-ata	589,-
IBM Titan 14.4Gb, 7200rpm u-ata	799,-
WD Caviar 4.3Gb, 9.5ms, uDMA66	309,-
WD Caviar 6.4Gb, 9.5ms, uDMA66	349,-
WD Caviar 8.4Gb, 9.5ms, uDMA66	375,-
WD Caviar 10.2Gb, 9.5ms, uDMA66	445,-
WD Caviar 13.0Gb, 9.5ms, uDMA66	569,-
WD Expert 9.1Gb, 9.0ms, 7200rpm	579,-
WD Expert 18.0Gb, 9.0ms, 7200rpm	865,-

MONITOREN

Philips 105S, 15", 28dpi	399,-
Philips 107S, 17", 28dpi	675,-
Iiyama MF-8515G, 15", 28dpi	549,-
Iiyama S702GT, 17", 28dpi	815,-
Iiyama S701GT, 17", 26dpi	869,-
Iiyama A701GT, 17", 25dpi	1.099,-
Iiyama S901GT, 19", 26dpi	1.449,-
Iiyama A901HT, 19", 25dpi	1.499,-
Iiyama A102GT, 21", 28dpi	2.175,-
Iiyama Pro Lite 36 TFT LCD 14"	2.049,-
Iiyama Pro Lite 38 TFT LCD 15"	2.575,-

MAINBOARDS

ASUS P5A-B, 100Mhz, AT, 512Kb	209,-
P5A, 100Mhz, ATX, 512Kb	219,-
MEL-C, socket 370 PPGA ATX	229,-
P2B, Pentium II, BX, ATX	329,-
P2B-F, Pentium II, BX, ATX	335,-
P2B-S, Pentium II, BX, SCSI	769,-
P2B-DS, D.Pentium II, BX, SCSI	999,-
Abit BH6, 440BX, Pentium II, ATX	249,-
Abit BX6, 440BX, Pentium II, ATX	285,-

VGA KAARTEN

DIAMOND Originele Hastec import	
Speedstar A50 8Mb AGP	115,-
Speedstar A70 8Mb AGP TV out	125,-
Stealth II 4Mb SG-Ram PCI	129,-
Viper V550 8Mb SD-Ram AGP	149,-
Viper V550 16Mb SD-Ram AGP	269,-
Viper V550 16Mb SD-Ram TV-Out	329,-
Viper V770 32Mb TNT2 AGP	verwacht
Fire GL 1000 Pro 8Mb AGP	349,-
Monster Fusion 16Mb, 3Dfx AGP	319,-

matrox

Mystique G200 8Mb AGP, TV oem	249,-
Millennium G200 8Mb SD AGP	209,-
Millennium G200 16Mb SD AGP	249,-
Millennium G200 8Mb SG AGP	259,-
Marvel G200 8Mb AGP	559,-
Rainbow Runner voor G200	399,-
Creative Banshee 16Mb AGP	249,-
Creative 3D Blaster VD 2, 12Mb	299,-
Creative Graph. Blaster TNT16Mb	279,-
Asus V3400 TNT	285,-
Asus V3400 TNT + TV in/out	339,-

GELUIDSKAARTEN

SoundBlaster 64 PCI oem	69,-
SoundBlaster PCI 128 oem	119,-
SoundBlaster LIVE player oem	165,-
SoundBlaster LIVE digitaal I/O	425,-
Terratec Xlerate PCI	239,-
Terratec EWS 64S	459,-
Terratec EWS 64 XL dig. I/O	979,-
Diamond Sonic S90 PCI	65,-
Diamond Monster MX300	175,-

SPEAKERSETS

Labtec LCS-1030, 9 Watt rms	109,-
Labtec LCS-2632 Gamer series	249,-
Labtec LCS-3010 Enthusiast	149,-
Labtec APX4620 + subwoofer	339,-
Creative PC Works 4P. Surround	189,-
Creative Desktop Theater 5.1	519,-

SCANNERS

HP ScanJet 3200C, parallel	249,-
HP ScanJet 4200C, USB	439,-
HP ScanJet 5200C, parallel	579,-
HP ScanJet 6200C, USB/SCSI	925,-
AGFA SnapScan 1212P, parallel	249,-
AGFA SnapScan 1212U, USB	325,-
AGFA SnapScan 1236S, SCSI	475,-

CD-ROM SPELERS

Toshiba XM-6402B 36-speed IDE	109,-
Toshiba XM-6502B 40-speed IDE	129,-
Toshiba SD-M1202 5x DVD IDE	325,-
Asus CD-S400 40-speed IDE	139,-
Asus CD-S500 50-speed IDE	165,-
Plextor PX-40TSI, 40-speed SCSI	249,-
Philips DVD upgrade Kit 4xDVD	639,-

CD-WRITERS

PHILIPS CDD3610 2x6 Kit IDE	559,-
PHILIPS CRW400 4x16 Kit IDE	799,-
HP SureStore 8100i RW 24x4 IDE	665,-
Plextor PlexWriter 12R/4W SCSI	729,-
Plextor PexWriter 4/2/20 SCSI	785,-
Plextor PlexWriter 20R/8W SCSI	1.085,-

PRINTERS

Ned. uitvoering

Epson Stylus Color 440	359,-
Epson Stylus Color 640	539,-
Epson Stylus Color 740 USB	679,-
Epson Stylus Color 850	879,-
Epson Stylus Color 900 USB	1.099,-
Epson Stylus Color 1520	2.145,-
Epson Stylus Photo 700	539,-
Epson Stylus Photo 750 USB	699,-
Epson Stylus Photo EX	1.099,-

MODEMS

E-Tech Bullet 56K pci/ext.	99,- / 149,-
E-Tech Dolphin ISDN adapter pci	99,-
Diamond Supra 56K pci/ex.	125,- / 215,-
USR Sportster 56K int./ext.	175,- / 249,-
USR Sportster Message Plus	369,-

BEHUIZINGEN

Penguin Midtower ATX, 235w	199,-
Penguin Bigtower ATX, 235w	259,-
Delta Midtower ATX, 235w	199,-
Delta Bigtower ATX, 235w	249,-

CONTROLLERS

Adaptec 2910 SCSI PCI oem	189,-
Adaptec 2940 Ultra SCSI PCI Kit	525,-
Adaptec 2940 U-Wide SCSI Kit	719,-
Adaptec 2930 U2W SCSI Kit	649,-
Dawi Fast SCSI PCI Controller	159,-
Dawi UW-SCSI PCI Controller	229,-

OPSLAG

Iomega Zipdrive intern ATAPI	189,-
Iomega Zipdrive extern parallel	249,-
Iomega Zipdrive extern USB	319,-
Iomega Jaz 2Gb intern	835,-
Iomega Jaz 2Gb extern	835,-

TOETSENBORDEN

Logitech Deluxe keyboard	59,-
Logitech Cordless Desktop	235,-
Silitek Multimedia toetsenbord	89,-
Microsoft Natural Elite Keyboard	125,-

VIDEOBEWERKING

Iomega Buz 'multimedia producer'	415,-
MiroVideo Studio 400	499,-
MiroVideo DC-10 plus	499,-
MiroVideo DC-30 plus	1.749,-

Informatique levert uitsluitend A-kwaliteit! Bovengenoemde artikelen zijn slechts een greep uit ons assortiment. Openingstijden:

ma-do: 10.00u - 18.00u, vr: 10.00u - 21.00u, za: 10.00u - 17.00u. U vindt ons op het industrieterrein Weg en Land, gelegen nabij Rotterdam Airport. Snelweg A20 afrit 14 of A13 afrit 11. Tevens verzenden wij door heel Nederland. Verzendkosten vanaf f 17,50.

Martin Klein

Snel afdrukken

Epson Stylus Color 900 belooft snelheid in zwart en kleur

Model 900 breidt de Epson Stylus Color-serie uit met een universele vierkleurenprinter. In de eerste plaats bedoeld voor professioneel gebruik op kantoor of voor thuis op het bureau. Hier moet de nieuwe Stylus Color een hoge resolutie met een royale snelheid bieden. Volgens de fabrikant is hij momenteel zelfs de snelste inkjet in zijn klasse.



De nieuwe 900 maakt op het eerste gezicht een robuuste, massieve indruk. De papierinvoer is gemaakt van stevig kunststof waarin geen kwetsbare fijne onderdelen zijn verwerkt. Ook de snelle in- en doorvoer van de afdrukmedia maakt tijdens het gebruik optisch een heel overtuigende indruk. Met het oog op de toepassing als printer voor op kantoor is de moedig gespecificeerde snelheid waarschijnlijk de meest spectaculaire vernieuwing van de Stylus Color 900. Epson stelt namelijk voor tekst in de snelste afdrukmodus maar liefst 12 pagina's/minuut in zwart-wit en 11,5 pagina's/minuut in kleur in het vooruitzicht.

Fijne afdrustrasters met resoluties tot 1440 x 720 dpi zijn bij Stylus Color-printers daarentegen al lang gebruikelijk. Ook vast ingebouwde drukkoppen met piezotechniek worden al langer toegepast.

De methode waarmee hele fijne inktdruppeltjes met varia-

bele grootte op papier worden gebracht, werd opnieuw bewerkt. Terwijl de 'Super Micro Dot' als aanduiding van de eigen methode voor vloeiende kleurnuances en een gelijkmatig afdrukbeeld nog maar kort op gang maakt, biedt de Stylus Color 900 de gebruiker met de 'Ultra Micro Dot' alweer een volgens de fabrikant nog verder verbeterde techniek.

Omvang van het pakket

De Stylus Color 900 presenteert zich als complete oplossing. Drie standaardinterfaces en de driversoftware staan garant voor flexibele gebruiksmogelijkheden. De 900 biedt naast de ECP-compatibele parallelle interface een USB-poort en een seriële RS-423-interface voor aansluiting op Macintosh-computers. Als opties zijn een Ethernet-interface en waarschijnlijk vanaf april een FireWire-interface (IEEE1394) beschikbaar.

Drivers zijn er voor de gangbare Windows-varianten (3.1x, 95/98 en NT4.0) en voor de Macintosh. Bovendien beschikt de 900 over eigen 'intelligentie', die tot uitdrukking komt in emulaties voor de printerbesturingstaal Epson ESC/P2 en de IBM Proprinter X24E. Vijf interne bitmap-lettertypen en vier schaalbare fonts zorgen ervoor dat de printer met de bijbehorende ESC/P2-drivers ook vanuit DOS-applicaties en andere niet-Windows-besturingssystemen kan worden gebruikt.

De documentatie bestaat uit een QuickStart-gids en een uitvoerige Nederlandstalige handleiding met ruim 250 overzichtelijke pagina's in A5-formaat. Daarbij komt nog korte informatie over de ingebruikname van de printer via de USB-poort en over de aansturing vanuit DOS-applicaties. Verder wordt online-hulp aangeboden die voldoende informatie geeft en ondersteund wordt door illustraties. Het drivermenu onder 98 biedt comfortabele toegang tot de afdrufuncties. Deze omvatten praktisch alles wat je op het moment van een printer van 1400 gulden mag verwachten. Daartoe behoort onder andere het afdrukken van watermerken, schalen, roteren, spiegelen en het verkleind uitdraaien van meerdere voorbeeldpagina's op één afdrufpagina. Ook de automatische optimalisatie van fotoafdrucken met behulp van Epsons PhotoEnhance 3 ontbreekt niet. Bovendien behoort het algoritmisch verscherpen van afdrufvoorbeelden met een lage resolutie tot de keuzemogelijkheid. Voor kleurcorrectie kun je onder Windows 98 kiezen tussen een handmatige instelling, automatische afstemming op sRGB-kleuren en selectie van een ICM-profiel. Voor de Mac wordt Apple ColorSync 2 ondersteund.

Praktische waarde

In de test was de 900 duidelijk langzamer dan de opgegeven afdrufsnelheid. Vijf kopieën standaardtekst (Grauertbrief), uitgevoerd vanuit StarWriter 4.0 onder Windows 98 op een 300-MHz Pentium-PC, leverde de 900 in de snelste 'spaarmodus' met 7,7 pagina's/minuut af en dat bij een heel lage ontwerp kwaliteit. Dat

is niet langzaam, maar het ligt toch duidelijk onder de beloofde maximale waarde van 12 pagina's/minuut.

Bij een gemiddelde kwaliteit van 360 dpi voor tekst op normaal papier ging het afdrukken met bijna 2,3 pagina's/minuut. Bij de beste kwaliteit van 720 dpi bedroeg de uitvoersnelheid nog maar net 1,1 pagina's per minuut. De gemiddelde kwaliteit is voldoende, maar de contourscherpte is nog niet helemaal wat het wezen moet. Tekst in 720 dpi valt verzadigder en scherper uit, maar wat de contourscherpte betreft, is er nog steeds sprake van 'uitschieters'. De beste tekst op normaal papier leverde de 900 bij het afdrukken met 1440 dpi. De doorvoer daalde hierbij tot bijna 0,6 pagina's/minuut. Ondanks de goede contourscherpte kan de 900 zelfs met deze hoge resolutie op normaal papier de vergelijking met de tekstuitvoer van goedkope laserprinters echter niet helemaal doorstaan.

Het gebruik van glad speciaal papier zorgt voor verbetering. In de test probeerden we Epsons 'Photo Quality Inkjet Paper' uit, dat verkrijgbaar is als licht gecoat 720-dpi papier voor ongeveer 32 cent per pagina. Tekstcontouren worden op dit papier een stuk scherper weergegeven. Dit geldt ook voor gekleurde standaardtekst waarin mengkleuren zoals blauw, groen en rood indrukwekkend correct verschijnen. De fijn gestructureerde sierfonten van de c't-fontpage worden bij 720 dpi op speciaal papier zonder zichtbare storingen uitgedraaid; in grijs-wiggen worden heel zuivere verlopen zichtbaar, die hooguit een lichte groenzweem hebben.

In kleur drukt de Stylus Color daadwerkelijk nauwelijks langzamer af dan in zwart-wit. In de test kon gekleurde tekst op normaal papier in bereiken van 7,3 tot 0,5 pagina's/minuut tussen snelste en beste afdrufkwaliteit worden uitgedraaid.

Presentatiegrafieken met gekleurde balkdiagrammen worden door de 900 verzadigd weergegeven, met een zuiverheid die boven het gemiddelde ligt. De fotoafdruk (met in de afbeelding uitsneden van de nieuwe c't-testfoto) is op normaal papier redelijk overtuigend, maar vertoont wel duidelijk zichtbare rasterpunten en



Times

Optimale tekst wordt alleen op gecoat papier geboden. Daar staat tegenover dat de 900 met maar vier afdrukkleuren al bijna puntgave foto's aflevert.

een gebrekkige scherpte. De afdruk wordt duidelijk beter bij gebruik van het Photo Quality Inkjet Paper: dan zijn de afzonderlijke afdrukpunten alleen nog te herkennen als je er met je neus bovenop zit. Met het Epson-fotopapier, dat ongeveer 1,20 gulden per vel kost, werd optimale fotokwaliteit geboden. Bij een resolutie van 1440 dpi duurt het ruim vier minuten voordat de testfoto die ongeveer

de grootte van een ansichtkaart heeft, op dit fotopapier is afgedrukt. Het resultaat: zonder speciale foto-inkt levert de 900 indrukwekkend scherpe beelden met een goede kleurafstemming. Dankzij hele kleine afdrukpunten worden zelfs fijne structuren duidelijk weergegeven. Ook de weergave van kleurverlopen, huidtinten en glanzende oppervlakken is overtuigend. Het enige minpuntje: de optimalisering door Epsons PhotoEnhance 3 levert meestal iets te donkere fotoafdrukken op.

Conclusie

De Stylus Color 900 vormt een overtuigend compromis voor tekst- en afbeeldingen. De grafische kwaliteit is opmerkelijk goed. Met speciaal papier geldt dit ook voor de tekstafdruk, die op normaal papier waarschijnlijk scherper uitvalt. De gespecificeerde afdruksnelheid lijkt iets te hoog opgegeven en wordt vooral bij betere tekstkwaliteit nauwelijks gehaald. Alles bij elkaar opgeteld kan de 900 echter zeker nog als snel gelden.

De robuuste opbouw en een gepland afdrukvolume van 5000 pagina's per maand maken van Epsons nieuwe all-round-inkjetprinter zeker een apparaat dat geschikt is voor op kantoor. Met een straatprijs die waarschijnlijk ongeveer 1400 gulden zal bedragen, is hij echter vrij duur.

Epson Stylus Color 900

Fabrikant	Epson	Distributie NL	Ebic-MDI
Telefoon		079-3464500	
Internet		www.ebicmdi.com / www.epson.nl	
Afdrukformaat		A4/letter	
Resolutie		1440 dpi (h) x 720 dpi (v)	
Snelheid (Tekst) ^{1,2}		ZW: max. 12 pag./min, Kleur: max. 11,5 pag./min	
Printkop: spuitmondjes		ZW/192, Kleur (CMY) / 3 x 96	
Invoer / papiergewicht / -dikte		100 vel en losse vellen / 45...90 g/m ² , 0,08...0,52 mm	
Interface		Parallel (IEEE 1284), RS-423 (MAC), USB	
Emulaties / interne fonts		Epson ESC/P2, IBM X24E / 5 bitmap, 4 schaalbaar	
Kleur cartridges ^{1,2} ZW		ca. f.50, ca. 1200 pag. (bij 5% dekking)	
Kleur		ca. f.52 in, ca. 570 pag. (5% dekking/kleur)	
Paginaprijs ^{1,2} Tekst		ca. f.0,09 (gewoon papier)	
Grafiek (4 kleuren)		ca. f.0,26 (gewoon papier)	
Foto (4 kleuren)		ca. f.1,55 (op Epson-fotopapier)	
Fabrieksgarantie		12 maanden (on-site)	
Verkoopprijs ²		f. 1408	

¹ Levensduur berekend voor A4 met 5% dekking in zwart resp. per kleur

² opgave volgens fabrikant, prijzen zijn incl. BTW

³ zie tekst

ct



Blue plus

Computers & Componenten

COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 333 Mendocino 6.4Gb 64Mb	1699
Pentium II 366 Mendocino 6.4Gb 64Mb	1750
Pentium II 400 Mendocino 6.4Gb 64Mb	1899
Pentium II 350 MMX 6.4Gb Hdd 64Mb	1999
Pentium II 400 MMX 6.4Gb Hdd 64Mb	2350
Pentium II 450 MMX 6.4Gb Hdd 64Mb	2950
Pentium III 500 MMX 6.4Gb Hdd 64Mb	3499

Al onze systemen bevatten standaard:
Chenbro Advance Midtower met smartfan,
ASUS P2B mainb. 440BX 100Mhz chipset,
Intel processor, 3,5" 1,44Mb Fdd,
40x A-Open cd-rom, Soundcard ESS1868,
4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard,
Quantum Ultra-ATA Hdd, 4Mb ATI 3D Rage
II AGP Videokaart, Muis en muismat,
CHERRY Windows'95 Keyboard.

Meerprijzen:	
128Mb SDRAM (100Mhz) ipv 64Mb	219
12.7Gb Hdd ipv 6.4Gb Hdd	230
15" Daewoo 518X kleuren monitor	389
17" Daewoo 710B kleuren monitor	639
15" Philips 105S kleuren monitor	420
15" Philips 105MB kleuren monitor	525
17" Philips 107S kleuren monitor	799
SoundBlaster 64 PCI i.p.v. standaard	30
Bigtower ipv Midtower	90

MOEDERBORDEN + CPU

ATX ASUS P2B Pentium-II, BX met:	
Intel Pentium-II 333 Mendocino cpu	579
Intel Pentium-II 366 Mendocino cpu	645
Intel Pentium-II 400 Mendocino cpu	789
Intel Pentium-II 350 Mhz MMX cpu	898
Intel Pentium-II 400 Mhz MMX cpu	1229
Intel Pentium-II 450 Mhz MMX cpu	1835
Intel Pentium-III 450 Mhz MMX cpu	1875
Intel Pentium-III 500 Mhz MMX cpu	2450

GEHEUGEN

16Mb Simm 72 pins FP	105
16Mb Simm 72 pins EDO	89
32Mb Simm 72 pins EDO	169
32Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	120
64Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	239
128Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	458

HARDDISK DRIVES

Quantum Fireball EX 3.2Gb	310
Quantum Fireball EX 6.4Gb	399
Quantum Fireball EX 10.2Gb	540
Quantum Fireball EX 12.7Gb	629

MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56k Data/Fax/Voice PCI	129
E-Tech Bullet 56k Data/Fax/Voice extern	189
ISDN TELES S0 / 16.3 isa incl. software	199

MULTIMEDIA

16 bits stereo soundcard ESS1868 ISA	49
16 bits stereo soundcard ESS1938 PCI	49
Soundblaster PCI 64 bulk	79
Soundblaster PCI 128	149
Soundblaster Live retail	449
Speakerset 25Watt Trust/Philips	49
Speakerset 100Watt	79
40x speed cd-rom IDE	129
48x speed cd-rom IDE	169
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	335
YAMAHA 4416S Intern Cd-rewriter scsi	975
PLEXTOR Plexwriter 8x/20x scsi	1095
Philips PCA362RW Cd-rewriter Intern	599
HP CD Writer 8100i Plus intern	725
DAWincontrol DC-2974 scsi controller	179
Adaptec AHA-2940AU single card	389
Creative WEBCAM II parallel of USB	225

PRINTERS/SCANNERS

HP Deskjet 420C	299
HP Deskjet 695C	349
HP Deskjet 710C	499
HP Deskjet 895C	830
EPSON Stylus Color 440	379
EPSON Stylus Color 640	549
EPSON Stylus Color 740	699
HP Laserjet 1100	1015
HP Laserjet 1100A printer/scanner	1149
AGFA SnapScan 1212P A4 scanner	325
AGFA SnapScan 1236s scsi scanner	599

NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie, training en support van complete netwerken.	
Ethernetkaart 16bits BNC/TP	49
Ethernetkaart PCI BNC/TP	49
3Com 3C905-TX PCI 10/100	159
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	149
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	289
APC Back-UPS 300Mi 300VA	249
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

Aanbieding:
CD-R 74-min 10stuks
in doosje silver/blue
f.25,-

DIVERSEN

miroMEDIA PC/TV tvkaart	199
miroVIDEO Studio 400	565
miroVIDEO DC10	575
Diamond VIPER V550 16Mb AGP	330
Diamond Fusion 16Mb AGP of PCI	349
ZIP Drive 100 intern IDE	199

ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.

Alles direct uit voorraad leverbaar.

Bel voor informatie of onze complete prijslijst:

070 39 39 848

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

B Blue plus
Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482
2533 CG Den Haag
Tel. 070 - 3939848
Fax 070 - 3937403
BBS 070 - 3933816

http://www.blueplus.nl



Arp Kruithof

3DNow! van IDT

Upgrade-alternatief voor de kleine beurs

Niet alleen de nieuwste processors van Intel en AMD kunnen je PC versnellen. Er is ook nog zoiets als de Winchip: een pareltje aan de onderkant van de markt.

IDT/Centaur Hauls, het combo dat we al kennen van de WinChip C6, brengt sinds eind vorig jaar de WinChip 2 op de markt. Hoewel de chips oorspronkelijk voor 0,35 μ m productie ontwikkeld zijn, is IDT inmiddels overgestapt op 0,28 μ m-technologie.

Met de kleinere structuren wil IDT binnenkort 266 MHz aanbieden, terwijl ze rond de zomer op 300 MHz willen zitten. Voorlopig moeten we het

nog met 200, 225 en 240 MHz doen.

Hoewel ook de huidige generatie voor een 100 MHz bus is ontworpen, specificeert IDT bussnelheden van 60 tot 75 MHz. In de praktijk blijkt overigens dat de meeste chips ook op 100 MHz nog betrouwbaar werken (met name 2x 100 voor de 200 MHz versie is een interessant alternatief), maar IDT garandeert de geschiktheid niet. Met 100 MHz overklok je dus op eigen risico. Er zijn trouwens niet zoveel mogelijkheden om met de bus- en kloksnelheid te experimenteren, want de huidige chips kennen alleen 'hele' vermenigvuldigingsfactoren voor de interne klok (2x, 3x, 4x en 5x). De echte 100 MHz bus chips zullen hopelijk een geva-

rieërder aanbod aan 'multipliers' ondersteunen (zie tabel).

Iets verder in de toekomst ligt de WinChip 3 (de zomer). Het is grofweg een WinChip 2 met 128KB L1-cache i.p.v. 64KB. Nog verder de WinChip 4. Deze laatste heeft een ietwat complexere architectuur en een 11-traps 'execution pipeline' in plaats van de erg eenvoudige 5-traps uitvoering van de W2- en W3-generatie.

Klein en goedkoop

Die eenvoudige 5-traps pipeline is een gevolg van het basisontwerpconcept van IDT voor de WinChip zoals ook al op de C6 werd toegepast: alles is erop gericht om een zo klein mogelijke 'die'-afmeting te bereiken,

hetgeen resulteert in een lage kostprijs voor de processor. De prijzen voor de CPU's liggen momenteel tussen de 125 en 175 gulden. De kleine afmeting heeft bovendien als leuke bijkomstigheid dat de WinChips weinig stroom verbruiken en (dus) niet al te heet worden. In principe kun je dan ook hoge kloksnelheden bereiken, maar die zijn om twee redenen nog moeilijk. Ten eerste omdat het 0,28 μ m-proces nog relatief grof is. Ten tweede is de 'eenvoudige' 5-traps pijplijn nou juist wat de WinChip parten speelt: per trap, in elke kloktik moeten namelijk vrij veel handelingen worden verricht. In complexere ontwerpen zijn dezelfde handelingen steeds over twee of meer trappen verdeeld en daardoor per trap eenvoudiger en dus gemakkelijker binnen een kortere klokcyclus uit te voeren.

Hoewel IDT met de WinChip 2 vasthoudt aan het C6-concept 'small is beautiful' (en vooral goedkoop) hebben ze het gehele FPU/MMX/ (en nu ook 3DNow!)-gedeelte stevig onder handen genomen. Bij de C6 was dit namelijk behoorlijk onder de maat. Voor de gemiddelde Windows-kantoortoepassing is dat eigenlijk niet zo van belang, maar veel multimedia-toepassingen hebben baat bij een vlotte mathematische co-processor.

Een nieuwe jeugd

Voor de eindgebruiker zijn de WinChips vooral interessant als goedkoop upgrade-alternatief voor de wat oudere Pentium-systemen, dus voor iedereen die een computer van laten we zeggen 'onder de Pentium 133' heeft. Wie alleen kantoortoe-passingen draait heeft aan de oude C6, eventueel gecombineerd met wat extra geheugen, voldoende om weer even bij de tijd te zijn, maar voor nog geen twee tientjes extra draaien met de WinChip 2 ook lichte multimedia-toepassingen op een bruikbare snelheid. Vooral voor oudere PC's met een *single-voltage* moederbord zijn de WinChips een echt buitenkansje; ze vormen het enige alternatief om voor weinig geld zo'n moederbord van een modernere processor te voorzien. De dual-voltage adaptervoetjes die je voor andere processor-upgrades in zo'n geval nodig zou hebben zijn in

de meeste gevallen veel te duur, zeker in vergelijking met de prijs van een nieuw dual-voltage moederbord.

Hardware

Wat de hardware betreft moeten de chips op elk Pentium-board vanaf socket-5 (Pentium 75 en hoger) aan de praat te krijgen zijn. De problemen die we met de K6-2 hadden (zie [1] en [2]) doen zich hier niet voor. Van huis uit willen de chips een zeer gangbare 3,52 V voedingsspanning zien die op elk board zonder problemen in te stellen moet zijn en ook het opgenomen vermogen, dat bij de K6-2- en Cyrix-processors voor problemen kan zorgen, is met maximaal 4A (bij 240 MHz) voor elke on-board spanningsregelaar een lachertje.

Daarentegen moet je bij moederborden die gescheiden voedingsspanningen voor processor-core en -I/O aanbieden weer een beetje oplettend. Hoewel de WinChips zelf netjes via VCC2DET# aangeven dat ze single-voltage zijn, zullen niet alle moederborden dit automatisch correct herkennen en op single-supply overschakelen en vooral als je met de hand de voedingsspanningen voor 'core' en 'I/O' in moet stellen, kun je natuurlijk het nodige verkeerd doen. Voor geen enkel board zal gedocumenteerd zijn wat de goede instelling voor de WinChip 2 is; ga dan voor wat de voedingsspanning betreft uit van de Intel Pentium 75-100 of van de WinChip C6 (indien opgegeven). De instellingen voor de klokvermenigvuldigingsfactor komen overigens *niet* (helemaal) overeen met deze processors (zie tabel). Het is natuurlijk altijd mogelijk dat een automatische herkenning tekortschiet of dat de documentatie bij je board niet klopt: dan wordt het gokken.

Processor als shunt

Volgens IDT waren de core- en I/O-gedeeltes op oude series processors alleen via een parasitaire weerstand in het chip-substraat aan elkaar gekoppeld. In het geval van een spanningsverschil tussen beide voedings-ingangen kan er dan een lekstroom door de chip gaan lopen die evenredig met het span-

ningsverschil toeneemt en de chip snel zal (over)verhitten. Bij al onze W2- en C6-testsamples was er echter een keiharde verbinding tussen de VCC2 en VCC3-pennen, waarschijnlijk in de chip-behuizing, en werd de CPU geen spatje warmer als we hem een spanningsverschil van 1 volt tussen de beide voedingspanningen lieten overbruggen. Of je spanningsregelaars daar blij mee zijn is een heel ander verhaal, want die staan dan in feite parallel. Vaak zal het erop neerkomen dat de hele belasting op de regelaar komt te liggen die het hoogst is ingesteld en dat de andere regelaar niets doet. Gezien het lage stroomverbruik van de processor zal die regelaar dat wel trekken. Bij geavanceerde regelingen kan het echter gebeuren dat de regelkring voor de lagere spanning actief probeert om de hoger ingestelde spanning omlaag te trekken, met smeulende componenten als resultaat. Persoonlijk zou ik altijd, voordat de CPU in het board gaat, beide voedingsspanningen voor alle zekerheid even nameten met de methode die we beschreven hebben in [1] en [2]. Let op: in dit geval moet je de extra weerstand voor simulatie van VCC2DET (tussen AL1 en massa) natuurlijk niet aanbrengen!

Tik-tak

Behalve de voedingsspanning moeten natuurlijk ook de kloksnelheid en de klokvermenigvuldigingsfactor worden ingesteld. Ook hier kun je, met de huidige W2-chips, weinig problemen verwachten omdat je de —soms niet op het moederbord aanwezige— BF2-jumper ook niet snel nodig zult hebben. Alleen voor de '4x' instelling van de 240 MHz-versie is deze nodig (4x60), maar als je deze processor op 3x 75 MHz instelt (225 MHz) zal het systeem dankzij de hogere buskloksnelheid maar een marginaal andere (soms zelfs betere) performance hebben dan bij 4x 60 MHz.

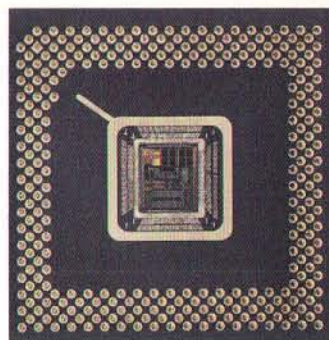
Firmware

Al met al zullen de processors wat de hardware betreft tamelijk probleemloos aan de praat te krijgen zijn, maar hoe zit het met de software? Geen

enkele oudere BIOS zal de WinChip 2 als zodanig herkennen en ondersteunen, en zeker voor oudere boards is de kans op een update bijzonder klein. Bij het opstarten zul je dus de meest mallotige meldingen over de processor en de kloksnelheid om de oren krijgen; als de machine boot tenminste. En dat is meteen goed nieuws, want wij zijn geen boards tegengekomen die met de WinChip 2 niet wilde booten, terwijl met de C6 het scherm nog wel eens zwart bleef. Okay, het ding start, maar dat wil nog niet zeggen dat je ook meteen het maximaal mogelijke uit je WinChip 2 haalt. Net als de concurrentie van AMD en Cyrix/IBM hebben de IDT-processors extra 'features' die geactiveerd moeten worden door software die deze functies specifiek voor de WinChip ondersteunt. Om compatibiliteitsredenen zijn ze standaard uitgeschakeld en wordt het aan een WinChip 2 'award' BIOS overgelaten om ze te activeren; dus daar zit je dan met je goede gedrag, potente WinChip 2 en oud BIOS.

SetW2 ?

Bijna alle WinChip 2-goodies zijn overigens oude bekenden. De belangrijkste is wellicht de 'Linear Burst Mode' voor snellere geheugentoegang. Deze mode moet extern ook door de chipset worden ondersteund en dat is alleen het geval bij moderne niet-Intel chipsets, bovendien moet deze feature niet alleen softwarematig in de processor worden geactiveerd, maar ook in de chipset. De software moet dus beide correct herkennen en programmeren. Bij gebrek aan BIOS-ondersteuning zou je op oudere boards



Een van de voorspellingen aangaande webadvertising-opbrengsten.

dan terug moeten vallen op een extern hulpprogramma. En daarmee raken we meteen een gevoelig punt.

Via IDT kregen we een bèta-versie van een dergelijk programma, van een onafhankelijke programmeur. Dit beruist momenteel nog op een aangepast C6-programma en is duidelijk nog niet 'af'. Ook ons eigen programma `ctsetcpu` ondersteunt de W2 (nog) niet. Voorlopig moet je het dus nog even met de 'standaard' performance van de CPU's doen. De ervaring met de andere 'kloon'-processors (met vergelijkbare mogelijkheden) leert dat hiermee een performanceverbetering braak ligt van 5% voor de kantoor-toepassingen en zelfs tot 30% voor de grafische toepassingen en spelletjes.

Literatuur

- [1] Uwe Post, Andreas Stiller: Opknappbeurt, De K6-2 schittert in oude boards, c't 10/98, p. 118
- [2] Uwe Post, Andreas Stiller, Arp Kruihof: Opknappbeurt deel 2, c't 11/98, p. 134

Busfrequentie-jumpers

BF2	BF1	BF0	IDT WinChip 2	IDT WinChip C6	Intel Pentium	Intel P-MMX	AMD K6(2)
0	0	0	:0	:0	:0	:0	4,5x
0	0	1	5x	5x	:0	:0	5,0x
0	1	0	4x	4x	:0	:0	4,0x
0	1	1	:0	:0	:0	:0	5,5x
1	0	0	:0	:0	2,5x	2,5x	2,5x
1	0	1	3x	3x	3,0x	3,0x	3,0x
1	1	0	2x	2x	2,0x	2,0x	2,0x
1	1	1	:0	4x	1,5x	3,5x	3,5x

ct

COMPUTER DIVISION EUROPE



TRAXDATA CD-REWRITER

2260 PLUS 2X2X6X

F 475.- INCL. BTW

QUAD PL P-II 350

128 MB - 6.4 GB - 40X CD-ROM

8MB AGP - W'98 - SPEAKERS

INTEL PRO 10/100

17" TATUNG MONITOR

F 3299.- INCL. BTW

MERMAID VENTURA TFT

15.1" TFT DESIGN-MONITOR

F 2899.- INCL. BTW

Mustek

Acer



Hercules

Highlight SONY IBM SUMDEX

AMSTERDAM ZUIDOOST

Kuiperbergweg 19, 1101 AE, Amsterdam Zuidoost
Tel: 020 6965555 Fax: 020 6914878
E-mail: amsterdam@zyztm.nl

COMPUTER DIVISION EUROPE

OPENINGSTIJDEN

Op het bedrijventerrein
bij de IKEA & McDonalds

Maandag
Dinsdag t/m Vrijdag
Zaterdag

10.00 - 18.00
10.00 - 18.00
09.00 - 17.00

Filiaal te Duiven:
Wijdag Koopavond
tot 21.00

DUIVEN (BIJ CRUMM)

Nieuwweg 25, 6501 LK, Duiven (Bij Crumm)
Tel: 0267 1.8110 Fax: 0267 1.8111
E-mail: duiven@zyztm.nl

COMPUTER DIVISION EUROPE



ZYZTM

ZYZTM P-II 450

64 MB - 4.3 GB - 40X CD-ROM

8 MB AGP - W'98 - SPEAKERS

15" TATUNG MONITOR

F 3199.- INCL. BTW

100 MB NEWERK STARTERPACK

COMLETE SET VOOR 4 GEBRUIKERS

- 1X 4 POORT HUB 100 MB

- 4X 100/10MB PCI NETWERKKAART

- 4X 5 M. STP KABEL

INCL. SPECIALE NETWERK APPLICATIE-

SOFTWARE BUNDEL.

F 499.- INCL. BTW

CREATIVE DVD-ENCORE 5X

INCL. GAMEPAD COBRA

F 579.- INCL. BTW



HEWLETT
PACKARD



Kodak
digital science



Robotics



QUAD



COMPAQ

PHILIPS

AMSTERDAM ZUIDOOST

Kulperbergweg 19, 1101 AE, Amsterdam Zuidoost
Tel: 020 6965555 Fax: 020 6914878
E-mail: amsterdam@zyztm.nl

COMPUTER DIVISION EUROPE

OPENINGSTIJDEN

Op het bedrijventerrein
bij de IKEA & McDonalds

Maandag
Dinsdag t/m Vrijdag
Zaterdag

13:00 - 18:00
09:00 - 18:00
09:00 - 17:00

Filiaal te Duiven
Vrijdag Koopavond
tot 21:00

DUIVEN (BIJ ARNHEM)

Nieuwgraaf 27, 6921 RJ, Duiven (bij Arnhem)
Tel: 026 3118907 Fax: 026 3117637
E-mail: duiven@zyztm.nl

Arp Kruithof

Lichtpunt voor zwaar drukwerk

Drie-poorts printserver van Highlight

Compacte, zelfstandig werkende printservers worden steeds populairder. Op de Highlight HP 958NA kunnen drie printers tegelijk worden aangesloten.

De laserprinter, kleureninkjet en de oude matrix voor de doorslagen kunnen dus in één klap voor iedereen op het netwerk bereikbaar worden. Bon Chic Euronet timmert als importeur vanuit Nederland hard aan de weg om de printservers van het merk Highlight in Europa te introduceren. Hoewel het merk in onze test [1] nog niet aanwezig was, biedt het bedrijf een com-

plete lijn printservers aan; van de HP 911NA (f 235 / BEF 4450) met één parallelle poort en beperkte ondersteuning van netwerk- en printprotocollen tot de hier voorgestelde HP 958NA met drie parallelle poorten en uitgebreid protocollenarsenaal. Daar tussenin zitten nog andere versies. De HP 958NA heeft een 10/100BaseT Ethernet-poort die standaard op *Auto Negotiation* staat ingesteld. Hij kan met drie makkelijk toegankelijke DIP-switches ook op vaste waarden ingesteld worden.

Hoewel er 'maar' drie fysieke printers kunnen worden aangesloten stelt de server acht 'logische' printers ter beschikking: eigen sets besturingscommando's (voor en ná elke print-op-

PRINT SERVER UTILITY - BiAdmin

Refresh Status InitDevice Configuration Diagnostics Control Help			
	Default Name	Device Name	Printer Port
1	SC162347	SC162347	2P1S (Bidirectional)
2	SC162368	SC120699	2P1S (Bidirectional)
3	SC162415	SC162415	2P1S (Bidirectional)
4	SCC14953	MIS	3P 100 BaseT (Bidirectional)

dracht). De HP 958NA praat Ethertalk, IPX/SPX, TCP/IP, NetBEUI en SMB. Voor Windows 9.x/NT staat het zeer complete configuratieprogramma BiAdmin op de meegeleverde CD. Het kan alle configuratie-opties van de printserver instellen. Voor NetWare / DOS kunnen PCONSOLE en PSCONFIG gebruikt worden. In een AppleTalk-netwerk wordt de server direct herkend, maar alle opties worden ingesteld door met een tekst-editor een configuratiebestand aan te passen en dit met het meegeleverde hulp-programma 'PSTool' naar de printserver te sturen. Onder Unix kan —na IP-configuratie met *arp* en *bootp* of *rarp*— op vergelijkbare wijze het configuratiebestand met een command-line ftp-client worden bewerkt. Een ingebouwde web-server

BiAdmin hoofdmenu

met HTML-menu's is voor de configuratie eleganter. Bij de Highlight zit wel een configuratie-tool-met-web-interface, maar die heeft NT's-IIS nodig en biedt dan niet dezelfde functionaliteit als BiAdmin. De wat archaïsche software-uitrusting voor niet-Windows-systemen wordt ten dele weer goedge-maakt door de heldere en uitgebreide Engelstalige handleiding die in Word-, PDF- en HTML-formaat op de CD staat, al had er voor de prijs van f 695,- (BEF 13.100) ook wel een gedrukt exemplaar bij mogen zitten.

Literatuur:

- [1] Jürgen Schmidt: Printservers, Een overzicht van externe printservers, c't 1-2/99, p.78

Roger Slangen

Uit de bocht

Met kleine Dinky Toys over korte fantasievolle circuits racen, waarbij eens niet gelet wordt op een zo natuurgetrouw mogelijke weergave van de werkelijkheid. Excessive Speed is een spel in de traditie van de klassieker Micro Machines, maar dan met zeer goede graphics en veel aandacht voor detail.

Het volledig Nederlandstalige spel wordt vlot geïnstalleerd en neemt de naam uit de Windows-instellingen over om je te identificeren. Als je een keuze hebt gemaakt voor een bolide en een circuit kun je terug naar je kinderjaren, want Excessive Speed is geen spel voor de mensen die in de monocock van een Formule 1-wagen willen stappen. Al snel blijkt dat de keuzes beperkt zijn, daar je pas de beschikking krijgt over het volledige arsenaal auto's en tracks als je dat 'verdiend' hebt. Dat verdienen doe je door races te

winnen en dat valt zeker in het begin niet mee, zodat het wel even kan duren voor je vooruitgang boekt.

De circuits zijn uitermate klein en hun vormgeving is buitengewoon gedetailleerd. Daarmee komen we dan meteen op een combinatie van factoren die afbreuk doet aan de gameplay. Door het hele scherm weelderig in te kleuren en bruggen, bomen, hijskranen, enzovoort over de weg heen te laten lopen, zie je bij zo'n korte track - 30 tot 40 seconden racetijd - door de bomen het bos niet meer. Op

de weg liggen powerups, waarvan er overigens maar één tegelijk in je bezit is en waarmee je achterliggers

nog verder achterop kunt laten raken (olievlek) of vooruit gesneden kunt vertragen (raket). Ook kun je bijvoorbeeld een kortdurende beschermende 'cocoon' om je auto krijgen of alle opgelopen schade in één keer herstellen. Vliegdekschepen, ruimtestations, jungle-omgeving alle mogelijke decors worden gebruikt en daarbij probeert de goede sound je tot grootse daden op te zwepen.

Maar het leukste van racen blijft uiteindelijk toch de multiplayerfun die een racespel biedt. Nadat je zelf al je eigen punten en snelheidsrecords talloze malen hebt verbroken, wil je het ook wel eens tegen een 'echte' tegenstander opnemen. En daar stelt Excessive Speed toch enigszins teleur: een split-



screen-modus voor twee (of een voor computermonitoren onwaarschijnlijke vier spelers) en dat was het dan. Door de al genoemde drukte op je scherm gaan je ogen tranen bij een in tweeën gedeeld overzicht. Jammer!

Excessive Speed heeft alle ingrediënten van een goed racespel maar redt het qua spelplezier en replayability toch niet helemaal en het ontbreken van een goede multiplayermogelijkheid doet het spel uiteindelijk toch in de min belanden.

ExcessiveSpeed

web <http://www.denda.com>

Adviesprijs: f 69,95

vakhandel



Arena

*Compleet RAID-systeem
voor PC en Mac vanaf f 7.995,-**

De belangrijkste aspecten van een data-opslagsysteem zijn snelheid en betrouwbaarheid. Data dient te allen tijde snel beschikbaar te zijn; zogenaamde 'Down Time' kan geen bedrijf zich veroorloven.

Met de Arena helpt Phertron u aan een hogere data-opslagcapaciteit, -kwaliteit met de nodige flexibiliteit. Maar de kosten van de Arena blijven alleszins binnen de perken: voor een compleet RAID-systeem met 6 x 6 GB harde schijven betaalt u tijdelijk slechts f 7.995,-*!

De Arena is een compleet hardware based RAID-systeem:

- Ondersteunt RAID level 0, 1, 0+1, 3 en 5, met een data transfer rate tot 40 Mb/sec
- Is Hot Pluggable, d.w.z. disks, fans en power supplies zijn te verwisselen, zonder het systeem uit te zetten.
- Eenvoudig te installeren en te onderhouden. Aan te sluiten op elke ultra-wide SCSI interface.
- Host independent, bruikbaar voor alle mogelijke operating systemen.
- Meerdere modellen beschikbaar:
 - Arena-ST (ultra-DMA-ATA disks)
 - Arena-EX (ultra-DMA-ATA disks)
 - Arena Silver (ultra-wide SCSI disks)
- Alle bovenstaande modellen ook leverbaar in 19" uitvoering

Vraag uw dealer om het Phertron Arena Disk Array systeem!

***Inclusief 6 x 6 Gb vanaf
f 7.995,-****

* Aanbieding excl. BTW en geldig tot 31-5-1999

Arena is your best value today and for the future.

Phertron B.V.

Tiber 10-14 /Forepark
2267 CC Leidschendam

Tel: +31 (0)70-320 8080
Fax: +31 (0)70-320 6781
E-mail: info@phertron.nl

Phertron België

Lozenberg 5
B-1932 Zaventem

Tel: +32 (0)2-72 100 70
Fax: +32 (0)2-72 108 80
E-mail: info@phertron.be

<http://www.phertron.com>

Phertron
Peripherals & Electronics



Sven Schulz

Gezapige geheugenreus

DVD-RAM-drive van Hitachi

Tot dusver waren DVD-RAM-drives een zeldzaamheid onder de verwisselbare schijven. De eerste prototypen konden weliswaar op de afgelopen CeBIT worden bewonderd, maar serie-apparaten bleven schaars. Alleen Panasonic stelde zijn apparaten niet alleen voor, maar bracht ze ook in de handel. Daarin gaat nu verandering komen: ook Hitachi wil binnenkort DVD-RAM-drives in grotere aantallen afleveren.

Op het moment is het door Panasonic, Toshiba en Hitachi ontwikkelde DVD-RAM-formaat met 2,3 GB per kant de enige herbeschrijfbaar DVD-methode waarvoor al producten worden aangeboden, die ook daadwerkelijk in de handel verkrijgbaar zijn. Drie verdere herbeschrijfbaar DVD-formaten worden ontwikkeld, maar noch bij DVD+RW noch DVD/RW of MMVF zijn tot dusver producten in zicht. De concurrerende formaten zijn helaas niet compatibel met elkaar, de gegevensdragers kunnen dus niet on-

derling worden uitgewisseld.

DVD-RAM-drives gebruiken voor het beschrijven van de media de phase-change-technologie, die ook bij de CD-RW wordt gebruikt. Behalve het DVD-RAM-formaat leest de Hitachi-drive ook CD en DVD-rom. De drive behaalt hierbij een snelheid van 1200 KB/s (8X_{CD}) respectievelijk 2800 KB/s (2X_{DVD}). De drive leest ook CD-R- en CD-RW-media, CD-RW-media met 600 KB/s (4X_{CD}) echter wat langzamer. Op de CD-RW kan hij ondanks dezelfde technologie niet schrij-

ven. Behalve de geteste SCSI-versie wil de fabrikant ook een ATAPI-variant aanbieden.

Het besturingssysteem heeft speciale drivers nodig om DVD-RAM-drives aan te spreken. Anders dan bij magneto-optische drives en verwisselbare harddisks worden die bij de tegenwoordig gangbare besturingssystemen niet bijgeleverd. Daarom levert de fabrikant een driverpakket van Software Architects mee, dat behalve de eigenlijke driver ook een formatteringsprogramma bevat. De software loopt uitsluitend onder Windows 9x. Windows-NT- en MacOS-gebruikers moeten de noodzakelijke software apart aanschaffen. Software Architects biedt op zijn website (<http://www.softarch.com>) voor 80 dollar een bijbehorende NT-tool aan. De Mac-variant kost op het net 99 dollar. Gebruikers van andere besturingssystemen kunnen de drive alleen gebruiken om te lezen.

Onder Windows 9x is het raadzaam de media met de bijgeleverde tool 'Format DVD!' te formatteren. Als je het via het contextmenu van de drive probeert verloopt de formattering slechts schijnbaar succesvol: zodra Windows probeert de gegevensdrager te benaderen, crasht het besturingssysteem.

De tool formatteert media met de bestandssystemen FAT32 en UDF. Verder biedt het het FAT-16-formaat aan. Je kunt je afvragen waarom: de maximale partitiegrootte bedraagt hierbij 2 GB; kleine bestanden verspillen door de 32 KB grote clusters onnodig geheugenruimte.

Ook MacOS-gebruikers moeten oppassen hoe ze hun media formatteren. Als je gegevensdragers tussen de PC en de Mac wilt uitwisselen moet je de media met het UDF-bestandssysteem formatteren. Alleen dan kunnen de media met beide systemen worden gelezen: de Windows-driver kent geen HFS, en de MacOS-driver loopt stuk op FAT.

In de benchmarks blonk de drive niet door hoge waarden uit. Van de andere concepten voor verwisselbare schijven op de markt doen alleen Zip en HiFD het slechter. De toegangstijd valt bijzonder slecht uit; dit is te wijden aan de zware laser-optiek die voor de neerwaartse compatibiliteit met de CD nodig is. Vergeleken met CD- of DVD-romdrives is het verschil niet zo groot - de zilveren schijfjes zijn nu eenmaal wat gezapiger.

Conclusie

Het grote voordeel van de GF-1050 is zijn hoge opslagcapaciteit. Vergelijkbare capaciteiten worden alleen door de heel wat duurdere MO-drives in 5,25"-formaat geboden. De media zijn lekker goedkoop, bij dubbelzijdige media kost 1 GB ongeveer 25 gulden. Goedkope gegevensdragers zijn alleen voor tapestreamers verkrijgbaar. Van de snelheid van de drive mag je evenwel niet al te veel verwachten. Vergeleken met andere verwisselbare diskdrives in vergelijkbare prijsklassen (3,5"-MO, Jaz) is de GF-1050 duidelijk langzamer.

Hitachi GF-1050

DVD-RAM-drive

Fabrikant	Hitachi (verkoop via de vakhandel), http://www.hitachi-eu.com/harbour.nl
Standaarduitrusting	Interne Fast-SCSI-drive, 5,2-GB-medium, driver-CD-rom
Systeemeisen	Windows 9x, 16 MB RAM, 486
Driveprijs	Intern ca. f 1525/BEF 28.790; Extern ca. f 1875/BEF 35.490
Mediaprijzen	5,2 GB (dubbelzijdig) ca. f 140/BEF 2600; 2,6 GB (enkelzijdig) ca. f 95/BEF 1990

H2bench-testresultaten

mediatype en drive-instelling	capaciteit [MB]	sectorgrootte [Byte]	Random Access totaal / 504 MB [ms]	continue transferrate lezen (min/gem./max) [MB/s]	schrijven (min/gem./max) [MB/s]	verhouding lezen : schrijven	gewogen gemiddelde (Hdbench) [MB/s] beter >
5,2 GB, standaardinstelling 2348	2048	377,4/294,0	1,10/1,31/1,32	0,49/0,63/0,68	2,1		0,43
5,2 GB, Verify Off	2348	2048	351,5/276,3	0,92/1,31/1,31	0,81/1,31/1,32	1,0	0,59
5,2 GB, Write Cache Off, Verify On	2348	2048	377,9/291,6	1,11/1,31/1,32	0,09/0,13/0,15	10,1	0,33

ct

On- line

De web-site tips van deze maand.

De beste stuurliu...

<http://www.worldgame.org/>

Wie heeft nooit eens gezegd dat hij betere besluiten zou nemen dan de politici en de economie-giganten

van onze tijd? Het Worldgame Institute geeft je de kans om te bewijzen dat de beste stuurliu niet aan de wal staan... Via de link NetWorld Game op internet kun je deelnemen aan een simulatie, een Simcity van onze aardbol. De site van het Worldgame Institute geeft alle benodigde informatie en ook een voorbeeldspel voor wie het spel nog moet leren. Bijzonder verhelderend zijn de Worldometers, het dashboard van het ruimteschip aarde. Hier vind je de tellers van de huidige wereldbevolking en bijvoorbeeld het aantal gefabriceerde transistoren sinds 1-1-98.(jmu)

Museum of Dead, Gone and Obsolete Computers

http://www.computingmuseum.com/site/page_museum.htm

Een naargeestige sfeer is aan dit virtuele museum niet vreemd. Het is bepaald geen kindvriendelijk leer- en doe-huis van de vindingen van de moderne techniek. Maar wie op zoek is naar de roots van het moderne digitale tijdperk vindt hier een paar belangrijke, onder het motto "De toekomst van gisteren". Wat te denken van de aloude Altair, die 'aan de basis stond' van het Microsoft Imperium. Of de vele CP/M systemen, ooit uitgeroepen tot 'het besturingssysteem' van de toekomst en de Atari en MSX computers. Daarnaast



hebben ook de microcomputers en de eerste Personal Computers, de XT's een laatste rustplaats gevonden. (jmu)

Voor niets gaat de zon op

<http://www.wish.net>

Er werd maar weinig aandacht aan besteed in de media maar in Nederland kun je gratis het internet op met een nieuwe provider. "Wij van WISH gaan ervoor om iedereen in Nederland 'gratis' aan te sluiten op het internet", zo luidt de openingszin van de site. Even een CDtje bestellen met de benodigde software (voor f 19,95) en dan kunnen de trossen los op de wereldwijde webzee. Een gratis e-mail adres hoort er natuurlijk ook bij. Surfen kost natuurlijk wel gewoon de telefoonkosten, maar de rest is gratis...nou oké, de helpdesk kost 1 gulden per minuut. Verder moet je niet al te bekrompen doen over reclamebanners, want om het een en ander te kunnen bekostigen mikt men op de inkomsten via deze banners en die zul je dan ook veelvuldig tegenkomen. Niets voor niets, maar toch. Wil je alleen e-mailen en verder weinig surfen dan is hier een mooie en goedkope oplossing. (rsl)



Not an addict...

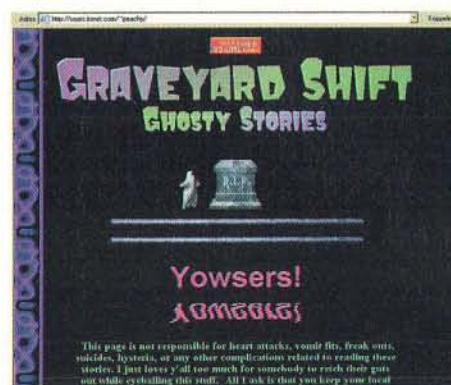
<http://www.wonnet.com>

Ik zit helemaal vast in de Rocket Silo van Half-life en ik kom er met geen mogelijkheid uit. Tsja dan toch maar even een strategy-guide erbij halen. Normaal gesproken is het natuurlijk uit den boze om te cheaten, maar als je in een verslavend spel niet meer verder komt dan laat je soms je principes varen. Wonnet is een grootse verzameling van previews, reviews, demo's en dus ook van spelhints- en oplossingen. Op het moment van schrijven komen een kleine honderd spellen voor in de lijst die gestaag groeit. Het is een Amerikaanse site en daar is men gewend om snel te kunnen surfen dus de downloads zijn soms erg groot. 3D-shooters, realtime strategen, flipperfans, iedereen kan zich verheugen in een groot aanbod. En nog gelikt opgemaakt ook. Oh ja, ik zou het bijna vergeten. je kunt er ook inloggen op networkgames, maar dat is alleen voor de ISDNers en kabelinternetters onder ons een optie.(rsl)



Boeh!

<http://users.itsnet.com/~peachy/>



Spookverhalen. Als het feestje al wat op zijn eind begint te lopen dan komen de gruwelverhalen los. Maar wat als je bij de volgende gelegenheid weer dezelfde mensen tegenkomt? Nou dan pluk je gewoon wat 'Ghostly Stories' van de Graveyard Shift-site en dan kun je de dames en heren weer wat kippevel bezorgen. Het gaat om een verzameling korte griezelverhalen die natuurlijk naar believen aan te passen zijn aan de 'lokale' markt. Bela Lugosi glimlacht in zijn graf.(rsl)

Leraar in China

http://web.inter.nl.net/users/jasper_sprenghers/dutch/



Jasper Sprengers was anderhalf jaar leraar Engels aan de Shi Zhuan ('lerarenopleiding') van Xianning in China. Het relaas van zijn ervaringen staat op het web. Uit zijn inleiding: "Op deze pagina presenteer ik u een aantal dagboekfragmenten en verhalen, maar het is geen willekeurige greep uit mijn dagelijks leven. Ik wil een persoonlijke indruk geven van China, zoals ik het sinds augustus '97 ervaar; gekleurd door mijn eigen verleden, en uiteraard niet representatief voor dit enorme land. Maar bij alle kritiek die de Chinese regering internationaal te verduren krijgt is deze bijdrage van een buitenlander hopelijk een positieve afwisseling, alle gemopper over stroomstoringen en roosterwijzigingen ten spijt." (bco)



Manfred Bertuch

Kaarten voor de thuisbioscoop

PCI TV-tuners met radiofunctie

Jiskefet op je desktop, Paul Witterman op de harde schijf: voor wie het aanbod op internet en multimedia niet voldoende is, kan desgewenst radio- en televisieuitzendingen uit de PC toveren. Gewoon even een TV-tunerkaart in je PCI-slot steken, en... daar beginnen de problemen al.

TV-tunerkaarten zetten niet alleen het televisieprogramma inclusief teletekst of intercast-data op de Windows-desktop, maar vervullen tegelijk de rol van *video capture cards* die zo'n twee jaar geleden van de markt verdwenen.

Tot de standaard behoort nog steeds de aanwezige videoaansluiting en de mogelijkheid van

weergave in een variabel venster of het opslaan op de harddisk, net als bij TV-uitzendingen.

Naast een FBAS- is er doorgaans ook een kwalitatief betere S-VHS-ingang aanwezig. Grafische kaarten met video-ingangen zijn hier nauwelijks voor geschikt, want grafische chips bezitten geen high-performance datapad voor het terugtransport van videosignalen naar het systeem. Grafische kaarten kunnen de beeldsignalen namelijk alleen in RGB en niet in compacte YUV-formaten leveren.

TV-tunerkaarten kunnen daarentegen met YUV-formaten werken waarvan er een optimaal op de decoderchip is afgestemd (BtYUV). YUV-formaten zijn in tegenstelling tot RGB-formaten aangepast aan de fysiologische eigenschappen van het menselijk oog en slaan de kleurinformatie

minder nauwkeurig op dan de helderheidswaarden. Dit levert een minder snelle systeemdoorvoer op en spaart geheugenruimte bij de *capturing*. Op snelle systemen laten YUV-formaten videocaptures van behoorlijke grootte en kwaliteit toe. Op onze Pentium II met 400 MHz en een 4,2 GB grote 'Medalist 4321' van Seagate waren clips tot en met het MPEG-1-formaat met 384 x 288 beeldpunten doorgaans geen probleem als je het speciale BtYUV-formaat gebruikte. Bij 25 beelden per seconde zagen we geen ontbrekende frames (dropped frames). Ook niet als we er een 16-bit-stereogeluid met 22 kHz samplingrate bij opsloegen. Als je clips die in dit dataformaat werden gecaptured af wilt spelen op een systeem dat het speciale BtYUV-formaat (codec) niet on-

dersteund, moet je deze opslaan onder een windows-standaard compressie-formaat - Cinepac, Indeo of MPEG-1.

Wirwar van kabels

De tijden van loop-through- en feature-connectorkabels die in de beginjaren van multimedia de videodata naar de grafische kaart door moesten geven zijn definitief voorbij. De tegenwoordig gebruikelijke en als 'video-inlay' aangeduide techniek stuurt de frames via de PCI-bus. De tunerkaart werkt daarbij als PCI-bus-master en schrijft de beelddata direct in het zichtbare deel van het beeldgeheugen van de grafische kaart — dat ook wel als 'Primary Surface' wordt aangeduid. Daarbij speelt het geen rol of de grafische kaart in een PCI- of in een AGP-slot zit. De decoder-chip op de tunerkaart bepaalt de variabele venstergrootte. De maximale grootte van het videovenster kan in deze modus de PAL-resolutie met 768 x 576 pixels niet overschrijden.

Overschreven

Een video-overlay ontstaat wanneer de tunerkaart het YUV-beeld in een 'Offscreen Surface' schrijft — een niet-zichtbaar deel van het beeldgeheugen. Daarna neemt de grafische kaart de taak over om het videovenster van de juiste afmeting te voorzien, naar de RGB-kleurbuffer te converteren en op de gewenste plek in het monitorbeeld te gebruiken. Vervolgens kun je het videovenster dusdanig in grootte variëren dat deze zelfs buiten het PAL-formaat mag komen. Deze techniek wordt door de driver van de grafische kaart niet altijd perfect ondersteund en in een aantal gevallen is deze feature nog niet eens in de grafische chip geïmplementeerd (3Dfx Banshee). Daarom is het ook geen verrassing wanneer sommige tunerkaarten in de test deze techniek helemaal niet gebruiken. Bovendien heeft deze techniek als nadeel dat de PCI-bus altijd met maximale - fullscreen — data belast wordt, ook als de grafische chip deze later als postzegelformaat minimaliseert.

In de specificaties van de fabrikanten is jammer genoeg altijd sprake van een overlay, ook

al gaat het daarbij daadwerkelijk om een video-inlay. Een aantal bedrijven biedt tools aan waarmee je met 'Offscreen Surface' een echte overlay kunt inschakelen of — als dit niet foutloos wordt ondersteund door de driver van de grafische kaart — een 'Primary Surface' kunt afdwingen. Het nieuwe Windows Driver Model (WDM) van Windows 98 ondersteunt de techniek van het *data-streamen*, waarbij het zich niet alleen beperkt tot videodata: met de volgende generatie drivers moet ook het geluid via de PCI-bus *gestreamd* worden. Omdat de CPU in beide gevallen niet deelneemt aan het transport van de videodata, kost een door de tunerkaart gegenereerd videobeeld dan ook geen systeempower, alleen maar PCI-bus-bandbreedte (20 tot 30 MB/s).

Ondanks alle vooruitgang lijden televisiebeelden op de PC-monitor altijd nog onder zogenaamde *interlace-storingen*. Deze ontstaan zodra het beeld op de monitor groter is dan 384 x 288 beeldpunten en de tunerkaart beide geïnterlacede beelddelen van het televisiebeeld tot een volledig beeld moet combineren — één van de beelden neemt de even- beeldlijnen voor zijn rekening en de andere de oneven beeldlijnen. Omdat deze met 1/50 seconde vertraagd zijn, passen ze vooral bij horizontale bewegingen en draaiingen niet bij elkaar. Op de monitor worden deze beelden tegelijkertijd afgebeeld. Op de TV na elkaar. Omdat een TV ondermeer een langere fosforagloeitijd heeft stoort dat niet. Een monitor met een snelle fosforlaag laat het effect wel zien. Als je een trage beeldopbouw kiest (bv. 48 of 56 Hz) kun je het genoemde effect wel laten verdwijnen, maar er zijn niet veel monitoren die dat ondersteunen. Het rafelige effect is dus meestal onvermijdelijk.

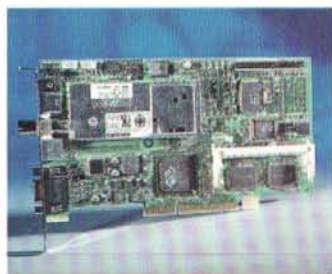
Arena

Het testplatform was een Asus P2B-moederbord met Intel-BX-chipset en een Pentium II met 400 MHz. Een aantal steekproeven met een Asus P5A-moederbord met Aladdin-V-chipset toonde aan dat de tunerkaarten in principe ook in socket-7-moederborden functioneren. Voor het controleren van

de compatibiliteit met nieuwere grafische kaarten werd elke tunerkaart achtereenvolgens met een Millennium G200 SD in PCI-uitvoering, een Monster Fusion AGP (Banshee-grafische chip van 3Dfx) en een Viper 550 AGP (Riva TNT van nVidia) gecombineerd. Met oudere grafische chips, bijvoorbeeld van ATI of S3, heb je over het algemeen geen problemen. Alleen bij 'exotische' producten zoals bijv. de Tseng ET6000 moet je oppassen. Alle tests voerden wij onder Windows 98 met een 16-bit kleurdiepte uit.

Voor de controle van de tuner-gevoeligheid en beeldkwaliteit gebruikten wij de Grundig VTG 700 testbeeldgenerator, die gedefinieerde HF-niveaus tot minimaal 26dBµV kan genereren en het totale kabel- en satellietbereik bestrijkt.

All-in-Wonder Pro



Het eerste product is al meteen een bijzonder geval en kan niet zomaar met elke grafische kaart gecombineerd worden. De All-in-Wonder Pro van ATI is een grafische kaart met de 3D-chip 'Rage Pro', 4 MB SGRAM en een geïntegreerde TV-tuner. Zodoende zijn er geen problemen die bij de stand-alone tuners uit de samenwerking met de nieuwste 3D-chips kunnen ontstaan. De TV-functies zijn onderdeel van de ATI-player-applicatie, die ook verantwoordelijk is voor de CD-, AVI- en MPEG-weergave. Het televisiebeeld kun je ofwel uit een gedeeld beeld — waarbij alle interlace-storingen wegvallen — ofwel uit twee gedeelde beelden genereren. In een derde instelling gebruikt de kaart opnieuw beide gedeelde beelden met toepassing van een interlace-filter. De lelijke gerafelde effecten verdwijnen dan nageenog helemaal, maar het beeld is in zijn geheel duidelijk minder scherp. Het is alleen wel verwar-

rend dat deze opties onder 'Video capture' te vinden zijn, terwijl ze ook het TV-venster zelf beïnvloeden. De interactieve zoom-functie is bijzonder, want hiermee kun je willekeurige, met de muis gedefinieerde delen van het TV-beeld uitzoomen tot een volledig venster. Een andere speelse functie is de onmiddellijke herhaling van de laatste vijf seconden in een klein venster. Het opzoeken van zenders en mozaik-beeld van de verschillende kanalen verliep in de test zonder problemen.

De teletekst is gedateerd, want hij baseerde zich bij ons nog op een decoderchip die net als andere soortgenoten heel langzaam werkt en alleen de minimale functies biedt. Er is geen paginageheugen noch is het mogelijk om meerdere pagina's te openen.

Momenteel wijzigt ATI het product in een versie met softwareteletekst en 8 MB SDRAM voor de grafische chip. De in de software uitgevoerde teletekstdecoder is ongeveer vier keer zo snel dan de tot dusver gebruikte decodercomponent, dit wordt mogelijk gemaakt door de huidige rekenperformance. Volgens ATI zouden ook oudere boards geschikt zijn voor upgrade met een snelle software-decoder, zodra deze op de web-site beschikbaar staat — deze gaat overgens uit van een grafische driver-versie van 5.30 of hoger.

De capture-performance van

de All-in-Wonder Pro ligt vanwege de oudere videodecoderchip iets onder die van andere producten. Het captureren met 25 beelden/s lukte alleen bij video's met maximaal 320 x 240 beeldpunten. Het is aan te raden voor het in gebruik nemen de meest actuele drivers van het web te downloaden omdat er een complete serie met stok-oude drivers en software geleverd wordt.

Ongeveer eind april, begin mei wil ATI een met de Rage 128 grafische chip uitgerust exemplaar aanbieden. De All-in-Wonder 128 zal over 16 MB SDRAM beschikken en met de actuele grafische chip bij 3D-graphics behoorlijk krachtiger zijn. Een derde variant moet aan de hoogste eisen voldoen. Deze zal voorzien zijn van 32 MB SD-RAM, het TV-geluid in stereo kunnen weergeven en een S/P-DIF-uitgang voor Dolby-AC3-decoder bezitten. ATI biedt bij deze versie geen intercast-ondersteuning aan net als bij de All-in-Wonder Pro.

Om de volgende reden wil ATI de Pro-versie nog niet in productie nemen; de grafische component Rage Pro moet in de loop van het jaar door de Rage XL/XC worden opgevolgd, die net als de Rage 128 een extra IDCT-trap (inverse discrete cosine-transformatie) bezit en betere DVD-decode-eigenschappen laat zien.

De All-in-Wonder Pro moet net als nu als AGP- en PCI-ver-



Storingen die TV-beelden met hun interliniëring bij de weergave op de computermonitor veroorzaken, zijn onvermijdelijk.

sie beschikbaar zijn. Voor bezitters van grafische kaarten van ATI zonder geïntegreerde tuner is ook een stand-alone tuner verkrijgbaar, waarbij op de CeBIT '99 bekend werd dat de decoder-component Bt878 vervangen, en van het ISA-slot naar PCI overgestapt is.

Typhoon TV-tuner



Het bedrijf Anubis biedt haar tunerkaart in een nieuwe versie met de decoderchip-Bt878 en voor radio geschikte Philips-tuner aan. Al bij het installeren stuiten we op de eerste vreemde dingen: de audio-uitgang is voorzien van de opdruk Audio-In. Ook hebben we een kritische kanttekening met betrekking tot de TV-applicatie in de HiFi-speler stijl; met haar kleine buttons is ze moeilijk te bedienen. Zinnvoller dan een aparte applicatie zijn pull-down- of pop-upmenu's in het TV-venster, omdat deze geen ruimte op de desktop in beslag nemen. Het automatische zenderzoeksysteem slaat ook onbezette kanalen op, die vervolgens handmatig verwijderd moeten worden. Het programma-overzicht op 16 TV-kanalen werkt eigenlijk alleen 15-voudig, omdat je altijd minimaal twee programma's tegelijk ziet. Bovendien geeft ze alleen de eerste 16 kanalen weer.

Interrupt-conflicten met de grafische kaart.

TV-tunerkaarten hebben doorgaans een interrupt nodig, maar het is nu eenmaal zo dat niet altijd ieder PCI-slot over een eigen interrupt beschikt (kijk in de mainboard-setup); meestal moeten twee slots samen een interrupt delen — interrupt-sharing. Dat is bijna altijd bij het AGP-en het eerste PCI-slot het

Jammer genoeg is er door de fabrikant niet de moeite genomen om de tekst-files op de CD in het Acrobat-formaat op te slaan, zodat je een puzzel van negen verschillende documenten voor je neus krijgt, waar je vervolgens de benodigde informatie in terug zou moeten vinden. De informatie in de documentatie roept vervolgens dermate veel vragen op, dat de tester nu nog steeds niet weet waar de functie 'Dia-projectie' te vinden is.

Het wegschrijven van stilstaande beelden en clips functioneert naar behoren, voor zover je je ermee kunt vinden dat de menu-optie 'Afbeelding in het BMP' een venster met *Bestand openen* oproept die tot het wegschrijven van een stilstaand beeld leidt. Een capture met onze testinstelling 384 x 228, BtYUV, 25 beelden/s en 16 bit-stereogeluid bij een samplingrate van 22 kHz lukte zonder zichtbare hapering. Je krijgt echter geen melding over het aantal *dropped frames*. Vreemd genoeg is er bij de TV-ontvangst geen stereogeluid mogelijk terwijl radioprogramma's wel in stereo worden weergegeven.

Samen met een Millennium G200 grafische kaart van Matrox, was het niet mogelijk om een TV-beeld weer te geven. Bij de configuratie van de TV-applicatie moet je de grafische chip uit een opgevoerde lijst kiezen. De lijst omvat weliswaar alle chips die zich op de markt bevinden zoals 3Dfx Banshee en Riva TNT, maar helaas bevond de G200 van Matrox zich daar niet tussen. Kies je voor een Millennium G200 'Standard VGA' als vervanging, krijg je in plaats van het TV-beeld alleen een zwart kader.

De teletekstapplicatie maakt

geval. De TV-tunerdrivers zijn weliswaar vaak ontworpen voor interrupt-sharing, maar de moderne 3D-grafische kaarten kunnen hier niet mee overweg omdat deze een eigen interrupt nodig hebben. Daarom moet de TV-tunerkaart niet in het eerste PCI-slot direct naast het AGP-slot geïnstalleerd worden

dankzij het achtergrondgeheugen snelle toegang tot alle pagina's en het gelijktijdig weergeven van meerdere pagina's mogelijk, die je ook samen als zogenaamde workbench kunt opslaan en ophalen. Je kunt aparte pagina's alleen met een omweg — door middel van tussentijdse opslag op b.v. het clipboard — in het ASCII-formaat wegschrijven.

Afgezien van het ontbrekende stereogeluid en de incompatibiliteit met de Millennium G200 waren er niet meer foutieve functies, maar de bediening van de Typhoon is niet optimaal gekozen, de teletekstsoftware biedt alleen de basisfuncties en de onvolledige documentatie is bijzonder onzorgvuldig.

Magic-TV-Card MXR 9575



De door Lenco aangeboden TV-tunerkaart is een vorig model van het zojuist besproken Anubis-product, dat geen radio-functie bezit en nog voorzien is van de Bt848-decoder. De Bt848 onderscheidt zich slechts door zijn grotere behuizing en is niet minder krachtig dan de compacte Bt878. De bij Anubis vermelde kritiekpunten zijn ook hier van toepassing: de TV-applicatie neemt onnodig veel ruimte op de desktop in beslag en haar functies zouden beter in pull-down- en pop-upmenu's binnen het TV-venster ondergebracht kunnen worden. Het automatisch opzoeken van zenders slaat onnodig veel onbezette kanalen op. Het multichannelprogramma-overzicht geeft alleen de eerste 16 respectievelijk 15 kanalen op. Ook hier is de manual op de CD in meerdere aparte doc-files in stukken gehakt. Niettemin is er altijd nog een online hulp. Onder Windows95 werkt de software probleemloos, wat helaas niet opgaat voor Win98. Hier kan er éénmaal worden opgestart. Ook bij nieuwe installatie kan er maar

éénmaal worden gestart. Het probleem zou liggen bij het in Win98 geïntegreerde DirectX 6. Met Riva TNT en Millennium G200 waren het TV-venster en het fullscreen TV-beeld correct. Met de Banshee lukte een fullscreen pas na het activeren van *Force Full Screen*, wat de desktop voor de fullscreenweergave naar de VGA-resolutie degradeert — anders reduceert de desktop voor fullscreen tot 800 x 600. Bij het bepalen van de windowgrootte van het TV-venster is er vrij veel geflikker te zien, het ziet er dus enigszins onstabiel uit.

Teletekst en het *capturen* van stilstaande beelden en video's functioneren voldoende en hebben dezelfde performance en functie-omvang als het Anubis-product. Al met al werkt de Magic-TV-Card redelijk acceptabel, maar de bediening en de documentatie zijn net als bij Anubis behoorlijk voor verbetering vatbaar.

We hebben van de importeur onlangs een prototype van een nieuwe versie van deze kaart ontvangen, de TView99 met radiomodule en nieuwe BIOS, eventueel ter aanvulling van de test, omdat de hier geteste MXR 9575 zijn beste tijd zou hebben gehad. Deze kaart zou vanaf april voor de consument verkrijgbaar moeten zijn.

TVPhone 98



AVerMedia biedt via zijn distributeur Bioteq twee verschillende tunerkaarten aan. Terwijl de goedkopere TVCapture98 niet over een radiofunctie beschikt, onderscheidt de TVPhone98 zich door geïntegreerde radio-ontvangst en de software 'Easy Access' voor videoconferentie. Tot de uitrustingen behoren hier ook videomailsoftware en zelfs een microfoon.



Alleen bij Hauppauge zie je automatisch de actuele teletekst van verschillende zenders naast elkaar.

Voor de bediening van de tuner is er gekozen voor een interface die afgeleid is van een TV-afstandsbediening. Deze eerder ongelukkige keuze neemt onnodig veel ruimte op de desktop in zonder hier ook maar enig voordeel tegenover te stellen. Dit in tegenstelling tot pulldown- of pop-upmenu's in het TV-venster. Het is veel praktischer zenders direct te kunnen kiezen door te klikken op een stationsnaam in een lijst, dan alleen maar Forward en Back en numerieke invoer te kunnen kiezen. Verder missen we de mogelijkheid zenders aan de hand van gewone tekst te herkennen. Bij alle andere producten is manuele naamgeving de minimale standaard. Als minpunt valt verder op dat alleen het radiogeluid in stereo wordt weergegeven.

De TVPhone98 doorliep de compatibiliteitstest met onze drie grafische kaarten zonder problemen. Zowel met Riva TNT als ook met de Banshee en de Matrox G200 produceerde hij een kwalitatief prima TV-venster. Voor fullscreen schakelt hij telkens terug naar een resolutie van 640 x 480.

Het is niet onbelangrijk te weten dat de beeldkwaliteit iets beter voor de dag komt dan bij de concurrentie. Op veel kanalen was een beetje moiré-effect te zien, dat waarschijnlijk veroorzaakt wordt door hoogfrequentstoring van de computer.

De teletekst met achtergrondgeheugen voor snelle toegang functioneerde naar behoren. Een samenstelling van meerdere geopende tekstpagina's kun je als 'Workbench' in een enkel bestand opslaan en met een enkel Open-commando weer ophalen.

Voor het vasthouden van videosequenties heb je de beschikking over een variant van Microsofts krachtige VidCap32, die

net als bij de Typhoon-tuner maar drie verschillende videogroottes aanbiedt. Daarbij permittiert hij zich het geheugen van de harde schijf voor de opname en geeft nauwkeurig informatie over het aantal weggelaten frames. Het *capturen* van een 384 x 288 pixels grote video met 25 beelden/s inclusief — extern ingevoerde - 16 bits-stereogeluid bij een samplingfrequentie van 22 kHz lukte zonder *dropped frames*, indien je het compacte BtYUV-pixelformaat gebruikt.

WinTV Radio

Deze TV-tunerkaart met radiofunctie komt van Hauppauge: deze naam is van indiaanse herkomst en wordt uitgesproken als 'hapag'. De TV-applicatie werkt



met pulldownmenu's in het TV-venster. Deze oplossing bespaart ruimte op de desktop en is zinvoller dan de besturing via een aparte applicatie.

De stations in de door het opzoeken gegenereerde zenderlijst kun je benoemen en handmatig sorteren. Tevens is er de ongebruikelijke mogelijkheid direct vanuit de TV-applicatie stilstaande beelden niet alleen in het BMP-, maar ook in het TIF- en JPG-formaat op te slaan. Het TV-geluid kan in stereo worden weergegeven en je kunt switchen tussen verschillende uitzendingen bij tweetalige uitzendingen:

je klikt gewoon op de melding in de statusbalk zodra daar 'A/B' verschijnt.

Voor een fullscreen TV-beeld moet je de automatische reductie naar een resolutie van 640 of 800 pixels inschakelen, omdat er anders samen met een Voodoo Banshee of een Millennium G200 weergaveproblemen ontstaan. Met een RivaTNT-grafische kaart kon de tunersoftware helaas in eerste instantie niet overweg, maar met de nieuwste Hauppauge-drivers blijkt het TV-beeld met TNT-boards van Diamond, Elsa en Asus correct te zijn. Dit lukte zowel met de Detonator-drivers van nVidia als ook met de drivers van de kaartenfabrikant. De teletekst-software 'VT-Plus' laat nauwelijks te wensen over en is heel veelzijdig te gebruiken. Vanzelfsprekend is het snel doorbladeren van alle pagina's mogelijk, zodra na een of twee minuten alle pagina's in het achtergrondgeheugen zijn weggeschreven. Met VTPlus kun je bovendien meerdere pagina's van verschillende zenders tegelijk weergeven en automatisch actualiseren. De software wisselt hiervoor ongeveer elke 30 seconden het ontvangstkanaal. Bij slecht weer zouden er echter wel problemen kunnen optreden bij de script-uitvoer. Indien er voor een langere tijd geen signaal aanwezig is, blokkeert de applicatie het volledige besturingssysteem. Via deze script-sturing kun je automatisch afgestemde pagina's oproepen en opslaan. Bovendien is automatische gegevensuitwisseling met DDE-geschiedte applicaties als Excel mogelijk.

De capture-applicatie heeft met negen beeldgroottes van 160 x 122 tot 640 x 480 pixels het grootste aanbod in deze test. Ze geef tijdens en aan het eind van de capturing het aantal uitgevalen frames aan. Op deze manier kun je heel snel de maximale parameters voor de videocapturing vaststellen. Door middel van VidCap32 is videocapturing onder NT4 mogelijk, het is echter niet mogelijk om teletekst via NT te tonen. De fabrikant zou halverwege het jaar deze drivers klaar hebben. Bovendien zou je de WinTV onder Linux kunnen gebruiken als je de Bt484 Frame-Grabber-driver gebruikt, die je onder www.thp.uni-koeln.de/~rjkm/linux/bttv.html vindt. Daarmee zou zelfs tele-

tekst en intercast functioneren. Verder moet je Linux met 'serverargs = -weight 555' starten zodat de kleuren kloppen.

Hauppauge biedt ook een versie zonder radio — WinTV PCI, 359 gulden — en een mono ISA-busversie zonder S-VHS-ingang — WinTV Primio, 249 gulden — aan.

miroVideo PCTV pro

Dit product is door onze oostburen ontwikkeld en onderscheidt zich in positieve zin van de concurrentie door een uitgesproken uitvoerig handboek. Er



staat heel veel informatie in over het gebruik bij videoconferencing en - je kunt ook niet anders verwachten van de pioniers van de digitale videobewerking - voor het *capturen* van video's. Ook is men niet vergeten de bezetting van de interne in- en uitgangen op de printplaat te documenteren.

De meegeleverde software is actueel en bevat al versie 2.0 van de Interact Viewers. Deze versie is absoluut noodzakelijk, omdat alleen deze het intussen veranderde intercast-dataformaat kan verwerken.

De voor radio geschikte Pro-uitvoering is niet op de Philips-combituner gebaseerd zoals bij de concurrentie, maar op een Temic-tuner en een aparte radio-module. Deze dient ook als decoder voor het TV-stereogeluid. De ontwikkelaars hebben ook niet de switchmogelijkheden voor tweetalige uitzendingen vergeten.

De TV-software werkt met pulldown- en pop-upmenu's en blinkt uit door geraffineerde functies: het zenderopzoeksysteem maakt gebruik van de teletekst-informatie en slaat gevonden zenders met hun stationsnaam — RTL5, SBS6, enz. — op. Met actuele grafische kaarten (Millennium G200, Riva TNT) functioneert de zelden onder-

De miroVideo PCTV pro haalt bij het zender opzoeken zelfs de zendernamen uit teletekst



steunde overlay-modus zonder problemen. Het TV-venster liet zich zelfs bij een 1280x1024 desktop naar de volledige beeldschermgrootte vergroten. Met de tool 'AV-Control' kun je de tuner ook zonder actief TV-venster controleren om bijvoorbeeld het kanaal voor de teletekstapplicatie te wisselen. Voor de capturing van video en stilstaande

beelden is er de krachtige Micro-soft-applicatie VidCon32. Bij een test met een 384 x 288-clip viel op dat in tegenstelling tot de concurrentie, de weergave ook volledig vloeiend is. Dit kan ermee samenhangen dat VidCon32 voor het capturen aanspraak op de harddisk kan maken. Alleen de teletekst is van matig niveau: Top-text ontbreekt

en er is schijnbaar geen pagina-cache, want je moet tussen de 15 en 60 seconden wachten op het verschijnen van een opgevraagde pagina. Tijdens onze tests kregen we echter al verder ontwikkelde versies, die met een achtergrondgeheugen werken en die het mogelijk maken om in de hele tekst naar strings met Boole-bewerkingen te zoeken.

Tot de software-uitrusting behoort Liquid Pics, een eenvoudig beeldbewerkingsprogramma met de van Kais PowerGoo bekende real time vervreemdingen. Vanwege de beperkte beeldgrootte heeft het eerder een speelse waarde.

De tuner werkt ook onder NT4, maar teletekst noch videocapturing zijn mogelijk. Een studio-uitvoering met een applicatie voor video-e-mails zit in de lift.



TerraTV+

De TV-kaart van de gerenommeerde geluidskaartenfabrikant Terratec wordt eveneens via pulldown- en popupmenu's van het TV-venster bediend. Het zenderopzoeksysteem haalt net als bij de miroVideo PCTV Pro, stationsnamen uit de teletekstinformatie. Toch lukt het de kaart

Tunerkaarten voor antenne- en kabelontvangst

Type	All-in-Wonder-Pro	Typhoon TV-Tuner	Magic-TV-Card MXR 9575	AVer TV Phone	WinTV Radio	miroVideoPCTV Pro	Terra TV+
Fabrikant	ATI, Canada	Anubis	Lenco	AverMedia	Hauppauge	Pinnacle	Terratec
Internet www.	atitech.ca	yphoon.co.uk	lenco.de	averm.com.tw / www.bioteq.nl	hauppauge.com	pinnaclesys.de/ uk/index.htm	terratec.net/tm/ default.htm
Tuner	Philips	Philips	Temic	NoName	Philips	Temic	Philips
Video-decoder	Bi829, Rockwell	Bi878, Rockwell	Bi848	Bi878, Rockwell	Bi878, Rockwell	Bi848, Rockwell	Bi848, Rockwell
HF-ingangen	TV	TV, UKW	TV	TV, UKW	TV, UKW	TV, UKW 1)	TV, UKW 1)
Video-ingangen	FBAS, S-VHS	FBAS, S-VHS	FBAS, S-VHS, camera-ingang	FBAS, S-VHS	Antenne (TV, FM), FBAS, S-VHS, Line-In	Antenne (TV, FM), FBAS, S-VHS	FBAS, S-VHS
Verbinding naar geluidskaart	extern en intern, interne Line-Loop-Through	extern of intern	extern of intern	alleen extern, Line-Loop-Through	alleen extern, Line-Loop-Through	extern of intern, Line-Loop-Through intern	extern of intern, Line-Loop-Through extern, intern
TV-normen	g. o.	g. o.	PAL, NTSC, SECAM	PAL, NTSC, SECAM	PAL, NTSC, SECAM	PAL, NTSC, SECAM	g. o.
Max. TV-grootte	tot 1280**x**1024	met overlay tot fullscreen	768**x**576	768**x**576	768**x**576	met overlay tot 1280**x**1024	768**x**576
Weergavemodus	overlay	inlay en overlay	alleen inlay	inlay en overlay	inlay en overlay	inlay en overlay	inlay
Programma-overzicht van meerdere kanalen	9 tot 36, al naargelang desktopgrootte	16 tegelijk zichtbaar	9 of 16 tegelijk	16 tegelijk zichtbaar	16 tegelijk zichtbaar	nee	max. 64 tegelijk
Stereo	-	- (alleen radio)	-	- (alleen radio)	✓	✓	✓
Tweetalig	-	-	-	-	-	✓	✓
Video opnemen	80**x**60 tot 640**x**480, 8 groottes	192**x**144, 384**x**288, 768**x**576	192**x**144, 384**x**288, 768**x**576	192**x**144, 384**x**288, 768**x**576	160**x**122 tot 640**x**480, 9 groottes	160**x**120 tot 768**x**576, 8 groottes	192**x**144, 384**x**288, 768**x**576
Teletekst	snelle software-versie in voorbereiding	Achtergrondgeheugen, Meerdere pagina's tegelijk	achtergrondgeheugen, meerdere pagina's tegelijk	achtergrondgeheugen	TopText, FastText, achtergrondgeheugen, tekstzoeken, meerdere pagina's en zenders tegelijk, als ASCII op te slaan	achtergrondgeheugen (tekstzoeken in voorbereiding)	achtergrondgeheugen
Intercast	-	-	-	-	✓	✓	✓
Radiofunctie	-	✓	-	✓	✓	✓ (alleen bij Pro-versie)	met extra module, RDS-gechikt
Extra software	-	-	-	VideoMail, Videoconference	-	Liquid Pics	Ulead-Video Studio 3.0, Netmeeting, Internet Explorer
Uitrusting	diverse kabels voor audio-/video-in/uitvoer	3,5-mm externe audiokabel, FM-T-antenne, IR-remote control	3,5-mm externe audiokabel, IR-remote control, microfoon	3,5-mm externe audiokabel, FM-antenne, IR-remote control	3,5-mm externe audiokabel, FM-antenne, remote control	3,5-mm externe audiokabel, 3,5-mm kabel, FM-antenne beeldbewerking Liquid Pics	
Gebruik onder NT 4.0	alleen TV-functie, geen videocaptures, geen teletekst	-	-	-	TV-functies, videoconferencing, geen Video Capturing, geen teletekst	TV-functies zonder stereogeluid, picture for picture-opname, geen teletekst	-
Tuner-gevoeligheid	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Beeldkwaliteit	⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕	⊕
Compatibiliteit met grafische kaarten	zie tekst	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕⊕	○
Prijs NL in gulden	289 (AGP-versie) [PCI-versie] 295	155	199	499	399 (359 zonder radio)	199 (369 Pro-versie)	299 (radiomodule: 119)
Prijs B in franken	5340 (AGP-versie) [PCI-versie] 5450	2850	3650	9450	7539 (6783 zonder radio)	3760 (6972 Pro-versie)	5650 (radiomodule 2248)
1) alleen met radiomodule							
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊕⊕ zeer slecht	✓ voorhanden	- niet voorhanden	g. o. geen opgaaf

pas na een aantal keren om alle zenders te vinden en geen ASCII-wartaal te produceren. Ook het schakelen tussen mono en stereo lukte pas nadat we de computer een paar keer opnieuw moesten herstarten. Het aantal regels en kolommen van het multi-channel programma-overzicht kun je invoeren om desgewenst een paar grote ofwel heel veel kleine screens weer te geven. In 'samenwerking' met een Millennium G200 bestond het programma-overzicht echter uit een zwart beeld. Verder waren er geen bij-effecten die afhankelijk waren van de grafische kaart. Voor een fullscreen weergave schakelt de TV-kaart terug naar de 640x480-resolutie. Naast het stereogeluid is ook de gerichte keuze van een geluidsspoor bij tweetalige uitzendingen mogelijk.

Er zouden twee veranderingen zijn aangebracht: het terugschakelen van fullscreen naar vensterweergave vindt niet meer plaats via een ingewikkeld popmenu, maar zou via een simpele muisklik bereikbaar zijn. De manuele invoer van stations via een kanaalnummer is gemakkelijker dan de enige mogelijke invoer van een abstracte frequentiewaarde. In het handboek is er in ieder geval een tabel met kanaalnummers en bijbehorende frequenties.

De teletekst werkt met een achtergrondgeheugen, maar beschikt verder over niets bijzonders. De capture-functie levert problemen op, want onbegrijpelijk genoeg is er geen mogelijkheid de audioparameters in te stellen. Bovendien kregen we óf een foutmelding van de capture-driver óf er werd een AVI zonder beeld maar met geluid gecaptured. Omdat

grafische en TV-kaarten dezelfde interrupt gebruikten, kenden we de TerraTV+ in de mainboard-setup een andere interrupt toe. Daarna startte het capture-proces opnieuw niet, maar produceerde alleen een foutmelding. Aan een ontvangstbevestiging over weggelaten frames is schijnbaar niet gedacht. De samenwerking met een Banshee-grafische kaart loopt voor geen meter, want we konden nog niet eens een stilstaand beeld opslaan. Het enige wat we kregen was een zwart beeld.

De radiomodule, waarmee je ook een aantal Terratec-geluidskaarten kunt uitrusten, werkte naar behoren en biedt behalve de gebruikelijke functies als het zenderopzoeksysteem en stationstoetsen ook een decoder voor radiotekst — RDS. Al met al loopt de software van de TerraTV+ duidelijk minder vloeiend dan bij concurrerende producten en werkt bij een aantal functies zelfs met fouten.

Conclusie

Er zitten nauwelijks verschillen in de tuner-gevoeligheid en de beeldkwaliteit van de tunerkaarten, omdat er in totaal maar twee verschillende tuners worden gebruikt die bovendien eigenschappen hebben die heel veel op elkaar lijken. Daarentegen komen we wel grote verschillen tegen bij het bedieningsgemak en de algemene kwaliteit van software. Vooral de producten uit het Verre Oosten bakken er qua softwarekwaliteit en bediening nagenoeg niks van. PC-gebruikers moeten toch wel een hoge pijngrens hebben als ze bereid zijn om kaarten te kopen met in elkaar geflanste software, miserabele manuals en gebrekkige support. Het product van AVerMedia gooit hier nog de hoogste ogen. Ondanks het redelijk grote deelnemersveld zijn alleen de producten van Hauppauge en miroVideo nog behoorlijk te pruimen. Zo is alleen deze laatste fabrikant (dankzij de grafische kaarten-knowhow van MiroMedia) in staat om de videomodi van moderne grafische kaarten met echte overlay foutloos en volledig te gebruiken. Daarentegen vind je alleen bij Hauppauge de echt professioneel te gebruiken teletekst.

De radiomodule, waarmee je ook een aantal Terratec-geluidskaarten kunt uitrusten, werkte naar behoren en biedt behalve de gebruikelijke functies als het zenderopzoeksysteem en stationstoetsen ook een decoder voor radiotekst — RDS. Al met al loopt de software van de TerraTV+ duidelijk minder vloeiend dan bij concurrerende producten en werkt bij een aantal functies zelfs met fouten.

Literatuur

- [1] Informatie over Intercast: www.fhr.ch/~rvogt/intercas

do it F&L SHOP yourself printplaten:

Vanaf nu zijn printplaten van de c't-zelfbouwprojecten bij ons te bestellen:

De printplaten bestaan uit een epoxy-glasvezelbasis, ze zijn voorgeboord, van een soldeerbescherming voorzien en voorverfend. Verdere kenmerken van een printplaat kunt u uit de lettercombinatie van het bestelnummer afleiden. Zo betekent de letter 'd'-dubbelzijdig, 'M'-multi layer, 'B'-componentenbedrukking en 'E'-elektronisch getest.

bestelnr.:	omschr.:	prijs:	projectbeschr.:
199904156B	c't-EIDE tester ct Ampel (9822216B)	f 15,-	c't 99-04 (156-160) Kijk in welke modus je EIDE-kanaal werkt
199806148B	c't-IRdeo printplaat (9803266B)	f 25,-	c't 98/06 (144, 148): programmeerbare IR-afstandsbediening zie ook de IRdeo-home page (dult)
199804157dB	c't-Flasher (9716176dB)	f 30,-	ct 98-04 (157) ISA-kaart voor het schrijven en lezen van Flash-geheugens.
	Fotokopie van Artikel	f 7,50	

Bestellen:

Bestel via telefoon: 024 - 372 36 36
Bestel via fax: 024 - 372 36 30
Bestel via internet: www.ct.nl

Let op:

toeslag in Nederland: (f 5,45 + 1% van het remboursbedrag (excl.btw)), toeslag in België en Luxemburg (f 11,10 + 1% van het remboursbedrag (excl.btw)).

- Alle in deze lijst opgenomen printplaten en eventuele programma's houden verband met de projecten van het tijdschrift c't. De voor de bouw en het gebruik benodigde aanwijzingen zijn gepubliceerd. Deze gepubliceerde projectbeschrijving moet je dus raadplegen. Extra informatie is niet beschikbaar.
- Een fotokopie van het artikel kunt je bestellen onder verwijzing naar het printplaatnummer. Deze fotokopie van het artikel kost, onafhankelijk van de lengte van het artikel f 7,50.
- Voor alle bestellingen geldt: Dat er f 5,- (excl.btw) aan administratie en verpakkingkosten in rekening gebracht worden. De zendingen worden uitsluitend per van Gend en Loos onder rembours verstuurd. Hiervoor geldt een rembours toeslag. Het totale verschuldigde bedrag van een bestelling bestaat dus uit:
 - het order bedrag (excl.btw)
 - vermeerderd met f 5,- verpakings- en administratiekosten (excl.btw);
 - vermeerderd met het verschuldigde rembours-bedrag (excl.btw)
 - vermeerderd de verschuldigde BTW

Disclaimer:

Hoewel de printplaatlayout en programma's gemaakt zijn op aanvragen van de c't-redactie, kunnen we veranderingen - meer specifiek verbeteringen - niet uitsluiten. Zulke veranderingen worden op gepaste wijze gedocumenteerd en doorgevoerd in de rubriek 'aanvullingen en rectificaties' gepubliceerd. Ondanks al onze inspanningen kunnen wij geen verantwoording aanvaarden voor een correct functioneren of eventuele schade die voort zou kunnen vloeien uit een niet correct functioneren.

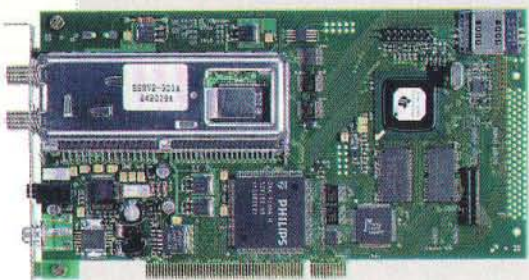
DVB-Boards

Ontvangers voor digitale TV's (DVB) met de functies van een set-top-box zullen binnenkort ook als PC-componenten te verkrijgen zijn. SNI hoopt zijn model op de CeBIT te laten zien. De ongeveer 750 gulden dure decoderkaart kan ofwel via de satelliet of via de kabel ontvangen. Hij beschikt over een Common Interface (CI) voor high-speed-decodingsmodules en ondersteunt Electronic Program Guide

(EPG). MPE-2-data tot 15 megabit/s kunnen direct op de harde schijf worden opgeslagen en weergegeven. Een ander kenmerk is een 'DVB Common Descrambler' voor eenvoudig Conditional Access (CA).

Bij Technisat denkt men ook over een DVB-kaart na. Van Pinnacle moet er voor het einde van het jaar een ontvanger voor digitale TV's zijn.

SNI biedt de DVB-kaart - hier de versie voor satellietontvangst - ook in een variant voor kabelontvangst met kaartlezer aan.



Roger Slangen

Bieden of laten?

Optimisme stuwt Internet-aandelen naar ongekennde hoogte

De aandelenkoersen van aan het internet gerelateerde bedrijven zijn in de Verenigde Staten op hol geslagen. Op dit moment weten zelfs echte beurskenners niet meer of de koersstijgingen van soms meer dan 1000 procent wel realistisch zijn. Achter de succesvolste internet-aandelen gaan soms bedrijven schuil die behoorlijke verliezen moeten toestaan.

The road ahead

Het gaat goed met het land van de onbegrensde mogelijkheden. De economie van de VS draait op volle toeren en er worden steeds nieuwe positieve groeicijfers genoteerd. Zelfs in het land van Bill Gates heeft het internet echter nog steeds niet zijn volledige ontwikkelingspotentieel gehaald, verwacht wordt dat deze 'bedrijfstad' exponentieel zal doorgroeien. Je moet altijd voorzichtig zijn met absolute waarden als het gaat om een zo diffuus gebied als het

internet, maar gebaseerd op een aantal resultaten van onderzoeks/marketing-bureaus zijn er wel een aantal grove schattingen te maken. In de VS werd in 1997 voor ongeveer 16 miljard gulden aan business-to-business-transacties via het web doorgevoerd. Naast deze zogenaamde B2B-handel werd er voor bijna 2 miljard aan hard- en software verkocht en verder boekte men voor meer dan 1 miljard aan reizen via het internet. Financiële dienstverlening en de categorie boeken en muziek scoorden ook honderden

miljoenen guldens. Wáár in de onderzoeksresultaten de gegevens over de porno-industrie te vinden zijn, blijft vooralsnog onduidelijk. Deze waarschijnlijk lucratiefste webdienstverlening wordt vrijwel nooit met name genoemd en de branche zelf is ook niet erg scheutig met het inzicht in de boeken. Het bureau Connectworld (www.connect-world.net) heeft vorig jaar een onderzoek gedaan naar de Europese e-commerce situatie en hun voorspelling is dat de echte internetexplosie nog moet komen. In de periode

2001-2002 voorziet men een online populatie van 100 miljoen Europeanen terwijl deze momenteel op 40 miljoen geschat wordt. Het aantal websites zal verviervoudigd zijn, zo vermoeden de onderzoekers en meer dan de helft van alle bedrijven zal dan beschikken over een website. In Europa zijn het vooral Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk die het volume van de e-commerce bepalen: bijna 80 procent, maar gerekend naar het gemiddelde bedrag dat per (online) persoon wordt besteed, ligt Nederland aan kop.

Bedankt!

Zoals gezegd is men in Amerika een stuk verder en het optimisme in de economie en de online mogelijkheden kent geen grenzen. *The web rules.* Op Thanksgiving Day 1998 ontstond op Wall Street bij opening van de handel een ware 'gold-rush' op de aandelen van een internetdebutant, die zich enkele uren eerder had gepresenteerd als concurrent van internet-boekenverkoper Amazon. Het waardepapier van de 172 filialen tellende keten Books-a-Million, noteerde in enkele uren een waardetoeename van 151 procent ten opzichte van de notering bij beursaanvang. Na deze hoopvolle start volgde een feestdag om tot bezinning te komen en daarna kwam het aandeel van de web-boekhandel pas echt op gang. De vrijdag na Thanksgiving was de beurs maar een halve dag actief en de meeste beurshandelaren waren al aan een lang weekend begonnen. Op de beursvloer regeerden de 'Day Traders'. In zeer korte tijd wisselde Books-a-Million een aantal malen van eigenaar en de day traders kaptulpeerden de waarde van het aandeel van de boekenverkoper die nog geen enkel boek via het net verkocht had naar astronomische hoogte: tot 1500 procent van de originele waarde. In het kielzog van de webdebutant trokken de waardes van alle internetbedrijven zich op; web-aandelen werden korte tijd tegen ware fantasieprijsjes verhandeld. De televisiezender CNBC plaatste boven een aantal koersoverzichten de titel 'Internetloterij'.

Ingestort

Het onbegrensde enthousiasme eindigde met een diepe val. Op maandag keerden de beursveteranen terug op Wall Street en zij stelden weer orde op zaken. Het Books-a-million-aandeel stortte werkelijk in en eindigde op een fractie van zijn topnotering. Voor dit bruuske einde van de koopgekte zorgde onder andere het gerespecteerde beursblad *Barron's*, dat met de betiteling 'virtual delirium' het spektakel op de beurs bespote.

Net als bij Books-a-Million gaat af en toe de fantasie met de handelaren en analisten op de loop. Maar de beursexperts zijn in twee kampen verdeeld, hetgeen overigens maar zelden gebeurd. Daar waar de enen waarschuwen voor een overmatige overschatting van het potentieel voor bedrijven in de internetsector, doen de anderen niet anders dan met ongebreideld optimisme de koersen in de hoogte drijven. Zelden tevoren werd in de hoop op een florissante toekomst al op voorhand zo veel geld geïnvesteerd. En hoe groot is dan de teleurstelling als zo'n (internet) droom als een zeepbel uit elkaar spat?

Kometen en vallende sterren

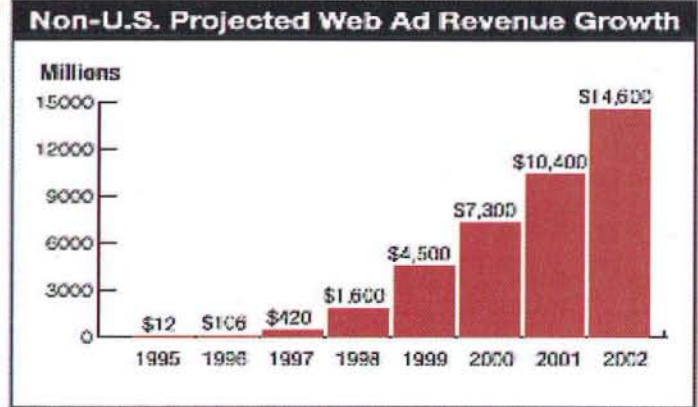
Netscape was een van de eerste bedrijven die met internet geld verdienden en die als een komeet naar enorme koerswinsten snelden. Lang waren dan ook de gezichten bij de investeerders, toen vorig jaar november Netscape door AOL werd overgenomen. Want bij deze transactie wisselden aandelen met een waarde van in totaal 4,21 miljard dollar van bezitter, maar helaas steeg de koers van het aandeel maar marginaal. De genen die centen in de zoekmachine Excite hadden gestoken, hadden daarentegen wel degelijk reden tot juichen. In januari van dit jaar investeerde de internet-provider AtHome ongeveer 6,7 miljard dollar in deze zeer verliesgevende zoekdienst. Ook hier kwam geen geld aan te pas, maar werd er een aandelenwisseltruc uitgehaald. De aandeelhouders zagen echter wel hoe hun papieren overnacht in waarde verdubelden.

The screenshot shows the Books-a-Million website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Bestand', 'Begeven', 'Beeld', 'Gaan', 'Favorieten', and 'Help'. Below that is a search bar and a 'WELCOME' banner with the phone number 1.800.201.3550. The main content area features a book listing for 'Monica's Story' by Andrew Morton, with a retail price of \$23.95 and a current price of \$14.37. There's also a 'Millionaire's Club' section with a price of \$12.93. The website is dated Monday, March 8, 1999.

Books-A-Million bracht Wall Street danig in beweging zonder een boek verkocht te hebben.

De koersontwikkeling heeft al lang de voeling met de realiteit verloren. Terwijl het 'koopje' Netscape tenminste nog goed was voor een winst van 2,7 miljoen dollar en met zijn key-application de webbrowser Communicator nog kan bogen op een waardevol wapen, kan Excite alleen maar rode cijfers presenteren.

Maar de beleggers malen hier kennelijk niet om. Zij laten zich liever leiden door de gedachte dat alles wat er op het internet blinkt, wel goud moet zijn. De boeken hoeven klaarblijkelijk niet meer te worden ingezien, letterlijk en figuurlijk! Velen zoeken een logica in de beursnoteringen, maar die is er niet. In februari verklaarde Alan Greenspan, de Amerikaanse Duisenberg, geheel tegen zijn normale trend om temperend te werk te gaan in, dat er wel degelijk een logica was te herkennen. Hij moedigde de beurs aan toch maar vooral geld te investeren in veelbelovende bedrijven, ook al hebben deze nog niet aange-toond daadwerkelijk met winst te kunnen draaien. "Het potentieel van deze markt is zo groot, dat veel bedrijven de kans krijgen tot in de hemel te groeien. De meerderheid zal het waarschijnlijk echter niet halen. Zo werkt dat nu eenmaal hier."



Een van de voorspellingen aangaande webadvertising-opbrengsten.

The sky is the limit

Voor velen aan de beurs waren Greenspan's woorden net waarop ze zaten te wachten: de bevestiging, dat de cijfers in de boekhouding weinig uitkomst bieden als het gaat om de beoordeling van de kansen van internetondernemingen. Balansen zijn goed, maar vertrouwen is beter. Een incidentele koersval zoals bij het aandeel Amazon, dat kortstondig met meer dan 50 procent kelderde, luidt alleen maar even een rustpauze in, waarna de vlucht weer verder gaat.

Calvin heeft nooit geweten wat voor invloed hij zou hebben op onze economie, maar de calvinistische inslag van de Nederlanders voorkomt dat zich hier ook dergelijke taferelen afspelen. Met gematigd optimisme wordt ook in Nederland handel gedreven, maar tot excessen zoals op Wall Street is het op het Damrak nog niet gekomen.

Van de huidige beursboom in de VS profiteren vooral twee soorten bedrijven: de gesponsorde portal-sites, zoals Yahoo of

Lycos en de e-commercebedrijven die hun resultaten met dienstverlening of productverkoop via het internet willen boeken. De meeste vertegenwoordigers uit die sectoren leggen er op dit moment echter nog geld bij.

Het aandeel van internet-boekenverter Amazon.com behoort door zijn regelmatige omzetstijgingen (dus niet de winsten) tot de hoogst genoteerde internet-aandelen. De webwinkel boekte in 1998 een toename van de omzet van 66 miljoen dollar en

men kwam op een totaalomzet van 607 miljoen dollar. Maar de verliezen hielden ook gelijke tred met de omzetstijgingen. Amazon heeft via het web nog geen dubbeltje winst gemaakt en legt momenteel op iedere boeklevering bijna tien gulden toe. Hierdoor gleed men in het laatste kwartaal van het vorig jaar af naar 17,8 miljoen dollar in de min.

Normaal gesproken red je het niet lang als de omzet stijgt en de verliezen nog sneller groeien. Op het internet lijkt het echter bijna een sleutel tot het succes. En dat het nu net de boekenbranche is die de beurshandelaren zo enthousiast maakt leek jaren geleden toch echt onvoorstelbaar. Was het internet niet immers de doodsteek voor het boek?

Amazon ging in januari 1997 naar de beurs (NASDAQ) en zorgde al op de eerste dag van notering voor een kleine sensatie. Nadat de introductiekoers al van 12 naar 18 dollar getild was sprong de notering in korte tijd al naar bijna 30 dollar om op 23,50 dollar te eindigen.

Parallel aan de koersontwik-



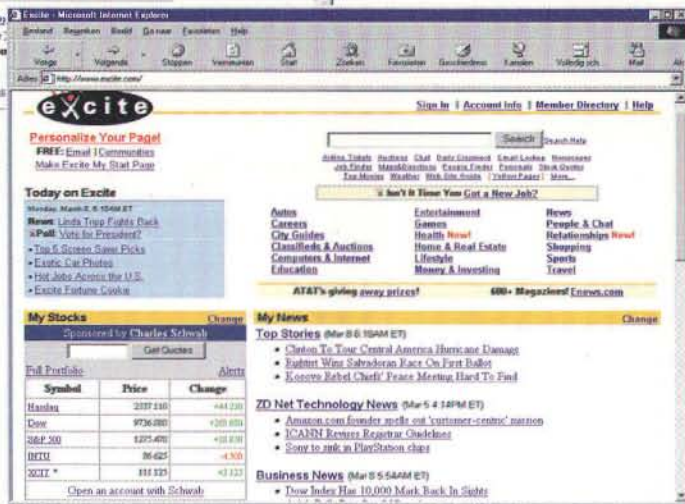
Amazon.com: verlies op iedere boeklevering

keling steeg ook de waardering van het bedrijf. De dag na de beursintroductie 'deed' Amazon een sensationele 500 miljoen dollar en momenteel is dat het haast onvoorstelbare bedrag van 30 miljard; meer dan olieconcern Texaco. En dat voor een nog steeds verliesgevend bedrijf. De wereld op zijn kop. De eerste-ur-beleggers in Amazon wrijven ondertussen genoech in hun handen. Diegenen die trouw aan hun aandelen hebben vastgehouden zien zich beloond met een winst van 5600 procent.

Zulke successen bepalen de stemming op de beursvloer sterk; zorgen voor euforie en laten records sneuvelen. Dat wat Amazon in één jaar tijd kon, moet toch ook in één maand kunnen, of misschien wel in één dag? Toen in januari van dit jaar de waarde van Yahoo het astronomische bedrag van 40 miljard dollar benaderde was dit internetbedrijf 'zwaarder' dan industriegigant Boeing. 's Werelds grootste vliegtuigbouwer haalde in het afgelopen jaar een omzet die 246 maal hoger lag dan in 1997 maar moest genoegen nemen met een waardering van 34 miljard dollar. Yahoo's omzetcijfers en winsten verbleken hierbij. Maar we hebben al eerder vastgesteld dat internet spot met de conventionele logica.

Kent u ons product?

Zo niet dan worden de mensen via het internet momenteel wel platgewalst door reclame(banners). Inmiddels zijn er overigens al programma's verkrijgbaar die banners uitsluiten zodat de mensen alleen dat te zien krijgen waarvoor ze het



Excite: voorlopig nog rode cijfers.

web op gingen. Maar webadvertising beleefte ook een ongekende 'boom'. De voorspellingen voor wat betreft de uitgaven en opbrengsten lopen ook hier flink uiteen. Een algehele voorspellingstrend is dat de VS op het gebied van advertentieopbrengsten snel door de rest van de wereld zal worden ingehaald. Alleen over het tijdstip wanneer is men het nog niet eens; sommigen denken dat dit nog voor de aanvang van het nieuwe millennium verwezenlijkt zal worden. Op het moment dat internetters er echt van overtuigd zijn dat betalen via het internet veilig is, zullen de voorspellingen weer moeten worden bijgesteld: voor velen is deze problematiek namelijk de reden dat er geen of weinig transacties via het net lopen. Het probleem in Europa is ook dat het gebruik van de creditcard niet zo ingeburgerd is als in Amerika, hierdoor is betalen een stuk ingewikkelder en elektronisch geld, e-cash, bestrijkt maar een klein gedeelte van de markt.

Wie biedt meer

Internet-beurssite Market-watch.com behoort sinds begin

van dit jaar tot het gezelschap der recordjagers. De waarde van de eerste emissie-aandelen steeg boven de 100 dollar uit, iets wat tot dan toe nog geen enkele Wall Street-nieuweling was gelukt. En ook de portal-site TheGlobe.com ontpopte zich als goudhaantje. Bij de introductie in november vorig jaar verzesvoudigde de

taal te komen en men werd toen door analisten ingeschat op maximaal 6 miljoen.

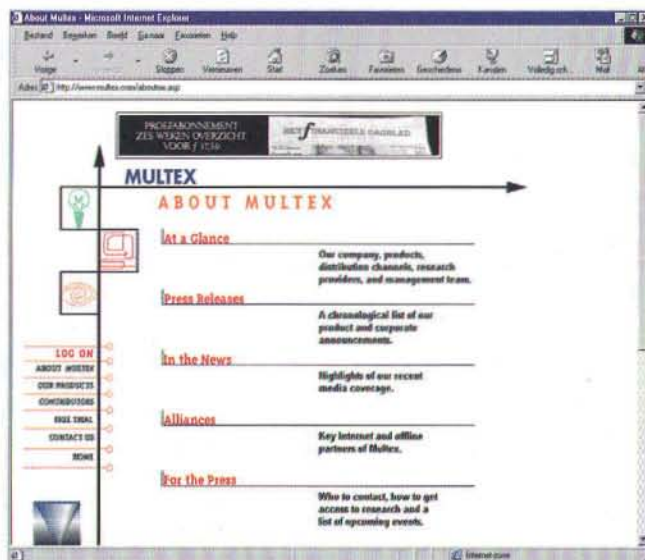
Omzet redt

Het lijkt erop dat de records die nu gevestigd worden, niet lang in de boeken zullen blijven staan. Als de beurswaarde van bijvoorbeeld Amazon.com zich op de huidige voet verder ontwikkelt, zal deze waarde in het jaar 2000 tientallen malen groter zijn dan de begroting van de Staat der Nederlanden. Zelfs de meest optimistische beurswachters vermoeden wel dat er grenzen aan de groeimogelijkheden zitten en dat de koersen zich wel weer zullen normaliseren, maar momenteel zijn er nog te weinig eenduidige criteria voor de beoordeling van internetbedrijven. Ook professionals weten niet exact hoe nu de waarde van een veelbelovende internetonderneming te bepalen is. Vaak is van deze bedrijven niet meer bekend dan dat ze via het internet hun geld willen verdienen.

Maar ook de beurswaarde geeft niet altijd uitsluitsel over de daadwerkelijke waarde van een bedrijf. Per slot van rekening wordt bij de berekening alleen maar de waarde van een aandeel vermenigvuldigd met het aantal uitstaande aandelen. Zeker in het geval van bedrijven met een geringe free float, als de meeste aandelen in vaste handen zijn en er maar weinig verhandelbare aandelen beschikbaar zijn, levert dit vaker utopische waarden op. Bij overnames komt het dan

waarde binnen een dag.

Nog stormachtiger ging het in januari met het aandeel Imagination. De beurswaarde van het achtmans bedrijfje schoot na overnamegeruchten als een raket omhoog. In een week tijd werd het aandeel naar 480 miljoen dollar gelanceerd, een toename van ongeveer 1000 procent. Deze prestatie lijkt moeilijk te verbeteren. Voorafgaand aan de koersexplosie had het bedrijf het nog moeilijk gehad om aan kapi-



Multex.com: nieuwe ronde, nieuwe kansen.



GRAFI-CALL COMPUTERS

BIELSENSTRAAT 1-B

2316 KA LEIDEN

TEL.: 071-5221014

FAX.: 071-5221820

ASUS

CTX

DIAMOND



PLEXTOR

iiyama

Quantum

WESTERN DIGITAL

Maxtor

AVISION INC.

ABIT

**WIJ BOUWEN UW
"DROOM" PC
OP MAAT !!
BINNEN 24 UUR !**

**NAAR
UW
WENSEN...**



**WIJ LEVEREN U
A KLASSE ONDER**

**MOEDERBORDE
CPU'S, GEHEUG
PRINTERS, SOUND
CD-ROM DRIVE'S
MONITOREN, VGA
KAARTEN, HARDDISK'S
MODEMS, PRINTERS
ETC. BIJ ONZE
AFHAALBALIE
OF BINNEN 24 UUR
PER PTT PAKKET
IN POSTORDER !**

**WARRANTIE
24 UUR**

**WIJ GEGA
PTT PAK
24 UUR
SERVICE**



PRIJSGARANTIE

**WIJ GARANDEREN DAT ONZE
PRIJZEN LAGER ZIJN DAN
WAAR DAN OOK, BIJ WIE DAN
OOK IN DIT BLAD ! ZIE VOOR
DE VOORWAARDEN ONZE
WEBSITE ..**

**ZO NIET GEVEN WIJ U 10%
KORTING OP ONZE PRIJZEN !**

DIREKTIE GRAFI-CALL

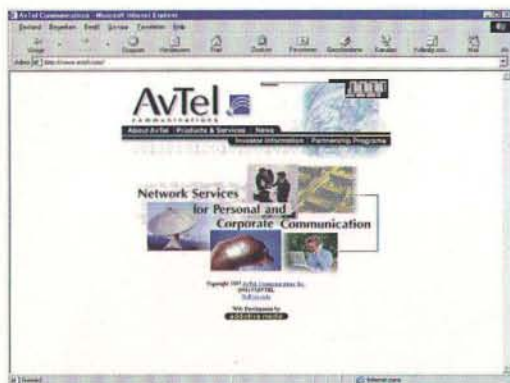


VOOR AKTUELE PRIJSLIJSTEN:

FAX AUTOMAAT : 071-5221014

OF :

[HTTP://WWW.GRAFICALL.NL](http://www.graficall.nl)



Avtel wist aan welke touwtjes men moest trekken.

meestal wel tot een soort nivellering door de 'betaling' in aandelen.

Normaal gesproken gaat men ervan uit dat aan de beurs de waarde wordt bepaald doordat iedere marktdeelnemer zijn eigen inschatting maakt en zelf bepaalt bij welke prijs gekocht dan wel verkocht wordt. Een evenwicht in koop- en verkooptransacties duidt erop dat de gehandhaafde notering een juiste afspiegeling van de daadwerkelijke waarde is. Maar vooral in het internetcircuit bekomt men zich niet meer om deze gang van zaken. Voor de day trader bijvoorbeeld speelt het geen rol wat een aandeel *echt* waard is, als er maar een snelle winst in zit. Als dit 'momentum trading' de overhand krijgt, vliegen de koersen alle kanten op. Wordt na een tijdje overgeschaakt naar een ander aandeel, dan keldert het vorige weer.

Vaak zijn het ook totaal opgeblazen speculaties die zich razendsnel over het internet verspreiden en die de koers de hoogte in doen gaan. Overnamegeruchten, speculaties en web-propaganda zijn vaak niet van de lucht, maar het zijn heus niet alleen analisten of newsgroups die zich hieraan schuldig maken. Ook sommige bedrijven weten dit 'instrument', waarmee koersen danig opgeschroefd kunnen worden, steeds beter voor zich in te zetten. Niet zelden is het voor kwakkelende bedrijven voldoende aan te kondigen dat men het web op gaat en dat een overname ophanden is om weer uit het slop te komen.

Gokkers en geluksvogels

Zulke bewuste manipulaties zijn echter moeilijk te bewijzen en nog maar al te vaak grijpen firma's toch naar het middel van strategisch verspreide informatie of vaag opgestelde persbe-

richten om de gang van zaken op de beursvloer te sturen. De klapper op dit gebied kan het uit Californië afkomstige communicatiebedrijf Avtel claimen. Eind vorig jaar kondigde men aan dat men internettoegang middels ADSL-techniek ging aanbieden. Met de Asymmetric Dynamic Subscriber Line krijg je snelle internettoegang via de bestaande (koper)lijnen. In één enkele dag handel steeg het aandeel met 1277 punten en de reden daarvoor lag in enkele verschillend te interpreteren formuleringen in het persbericht.

Een aantal wetenschappelijke journalisten verkeerde door dit persbericht in de veronderstelling dat Avtel een modem had ontwikkeld dat de 50-voudige snelheid van een 'standaardmodem' kon halen. De beurstoezichthouders grepen vliegensvlug in en schorsten de handel in Avtel. Na hervatting begon het waardepapier aan een ongekende duikvlucht om uiteindelijk op een fractie van de startkoers te eindigen.

Misverstand of bewuste misleiding dat laten we maar in het midden, het voorval geeft aan hoe gierig men aan de beurs momenteel te werk gaat. En vooral hoe onverantwoord er soms gehandeld wordt als het om internetbedrijven gaat. De 'momentum traders' weten doorgaans wel wanneer ze moeten toeslaan en het kind van de rekening worden meestal de kleine beleggers, die zich hebben laten misleiden door de gewetenloze gokkers onder de beurshandelaren.

Het is nu al zo ver dat niet alleen de gokkers aan de internetloterij deelnemen, maar dat ook de gevestigde handelaren steeds vaker voor de verleiding vallen. Lang gold de boekwinst als indicator voor de prestaties van een onderneming. Voor de berekening gaat men uit van de koers/winst-verhouding, een me-

thode die de winst per aandeel in relatie tot de koers van het aandeel zet. High-tech bedrijven komen in vergelijking tot 'standaard' ondernemingen meestal zeer gunstig uit de bus. Dell komt bijvoorbeeld tot een indexcijfer van 100. Oracle bereikt 50 terwijl IBM overigens maar een magere 28 scoort.

Zure druiven

Kijken we naar de koers/winst-verhouding bij e-commercebedrijven en vooral ook naar de portal sites, dan ontstaat door deze methode een volledig vertekend beeld. AOL is met een waardering van 400 nog een 'bargain', Yahoo komt op 1500 uit en Excite kan bogen op een nauwelijks voorstelbare 2000. Beleggers die in deze aandelen investeren betalen nu al voor winsten waarvan nog bezien moet worden of ze gerealiseerd zullen worden. Blijft de winstexplosie uit, dan zijn voor de investeerders de druiven zuur.

Gezien de overwegend magere of zelfs geheel uitblijvende winsten is er bij de internetwaarden geen fatsoenlijke koers/winst-verhouding te bepalen. Ook alternatieve methodes werken niet. Sommige analisten kijken naar de verhouding van de koers ten opzichte van de omzet, maar hierdoor wordt de verwarring alleen nog maar groter. Daardoor zou omzetreus (naar internetbegrippen) Amazon op een waarde van 13 uitkomen en beurslieveling Yahoo zou via deze berekening 227 scoren. Amazon zou dus enorm ondergewaardeerd worden.

Terwijl de beurshandelaren er nog steeds niet uit zijn, weten de internetbedrijven precies aan welke touwtjes ze moeten trekken om de zaakjes voor elkaar te krijgen. Wie tot nog toe problemen had om zelfs maar een beursnotering te bereiken hoeft alleen maar een .com achter de bedrijfsnaam te hangen. Zo mislukte vorige zomer een beursgangpoging van Multex Systems, maar als Multex.com waagt men nu een nieuwe poging. Veel bedrijven volgen dit voorbeeld; zij komen in een nieuw jasje het internet op en kunnen op een warme belangstelling rekenen.

Samen sterk

Eén van de avontuurlijkste strategieën volgde de in 1953 door oud-president George Bush opgerichte oliemaatschappij Zapata. Zomer 1998 kondigde de holding aan grote aantallen internetbedrijven tegelijk over te nemen. Het grootste internetconglomeraat zou ontstaan.

Op het verlanglijstje stond onder andere web-portal Excite, waarvoor men een slordige 1,5 miljard dollar over had. Excite wimpelde het overnamebod echter af met de motivatie dat men geen synergieën kon zien tussen beide bedrijven. En inderdaad had Zapata weliswaar al wat andere ervaring opgedaan dan alleen in de olie-industrie, maar op het internetgebied wist men eigenlijk van toeten noch blazen.

Toen in oktober vorig jaar de koersen zeer laag waren en een flink aantal overnamekandidaten voor het oprapen lagen, krabbelde Zapata echter terug. Opeens had men geen interesse meer in de 31 bedrijven die men op het oog had. Twee maanden later echter, toen de koersen weer omhoog geklauterd waren en dus de hele onderneming een stuk duurder was geworden meldde men zich met nieuw elan te woord: het internet bood het bedrijf — daar twijfelde men geen moment aan — fantastische mogelijkheden. Bij een zoektocht op het web kon ik geen zapata.com of iets dergelijks ontwaren; het lijkt erop alsof het er nog steeds niet van gekomen is.

Glazen bol

De groei van het internet als medium om producten of diensten aan te bieden zal in de komende tien jaar enorm toenemen en Europa zal gaandeweg Amerika achterhalen. We zien nu al dat de investeringen in 'web-advertising' exponentieel groeien. De omzetten zullen stijgen en voor een aantal bedrijven zullen er hopelijk uiteindelijk ook winsten gegenereerd worden. Wie weet of de verhoudingen wat duidelijker zullen zijn als het kaf van het koren wordt gescheiden. Maar hoe de ontwikkelingen zich doorzetten is momenteel nog door geen enkele specialist op beurs- of marktonderzoeksgebied te voorspellen. **ct**

Maximum Performance. Minimum Space. Why Compromise?



VL710 "Voordelige Keus" en de VL950T "Beste Koop" (Consumentengids, december 1998)

Waarom zou u een compromis sluiten? CTX biedt u uitstekende kwaliteit en service tegen uiterst concurrerende prijzen en is daardoor in staat de beste all-round oplossing voor elk desktop probleem te bieden.



1995 UE,
Mac User April 98



1792 UA,
P.C. Pro, April 98

Monitor Specificaties	VL710ST	PR710T	Monitor Specificaties	PV745
Grootte/Zichtsoppervlakte	17"/15,7"	17"/16"	Zichtsoppervlakte	14,5"
Dot Pitch (mm)	0.26mm	0.25mm	Contrast Ratio	200cd/m2
CRT Type	Short Length FST	Trinitron® CRT	Helderheid	200:1
Max. Resolutie	1600x1200@75Hz	1600x1200@75Hz	Max. Resolutie	1024x768
Horiz. Sync. (KHz)	30 tot 95kHz	30 tot 92kHz	Max. kleuren	16,7 miljoen
Speciale kenmerken	USB TC095 optie	USB optie	Speciale kenmerken	MM luidsprekers

- ST/SL** Een gestroomlijnde versie van de standaard FST monitoren, met een USB-hub en kortere beeldbuis, waarmee u ruimte bespaart.
- Trinitron** Een vlak Trinitron CRT scherm met verbazendwekkende helderheid, focus en levendige kleuren tot in de uiterste hoeken van het beeldscherm
- Panoview** Eén tiende van de grootte en het gewicht van conventionele monitoren. Dankzij het unieke design kan de monitor tevens aan de muur worden bevestigd, waarmee nog meer ruimte wordt bespaard.

Voor meer informatie, bezoek onze website op www.ctxnl.com
of bel 040-2909702 voor monitoren of 040-2909706 voor LCD-schermen.

©1998 CTX Netherlands B.V. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.



CTX Netherlands B.V.

Bedrijvenpark "de Kade"
Kanaaldijk Noord 109a
5642 JA Eindhoven
Netherlands

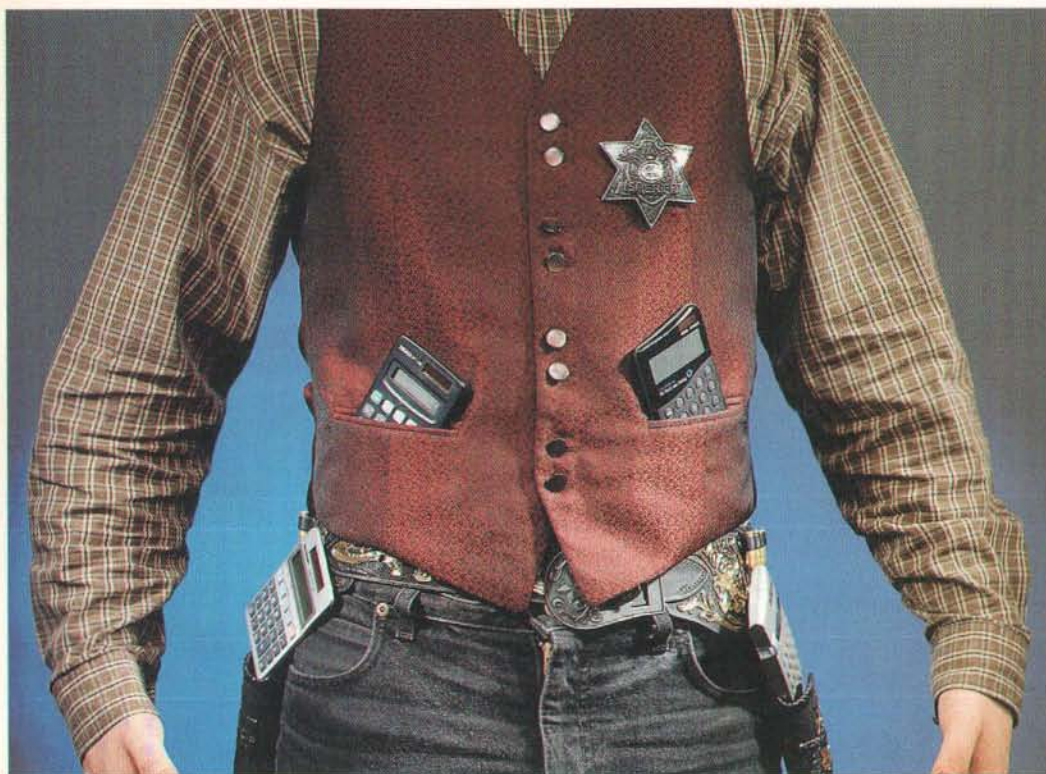
Tel: 31 4029 09700

Fax: 31 4029 09707

Email: sales@ctxnl.com
Website: www.ctxnl.com

CTX

The Monitor Specialists



Jörn Loviscach en Nico Ernst

Sneller schieten

Software voor Pentium III en K6-III

Twee keer zo snel? Vier keer zo snel? Nou ja, wees eerlijk, niemand verwacht toch iets revolutionairs van de MMX multimedia-opvolgers (ISSE in de nieuwe Intel Pentium III en 3DNow in AMD's K6-2 en -III). Hun MMX-voorganger kende toch ook zo'n opgeklapte presentatie en een beperkt gebleken praktisch nut. Hoe verrassend is daarom niet de brede ondersteuning van deze uitgebreide multimedia-rekenwonders. Zelfs dwars door de genres van de applicatiesoftware heen.

AMD kon met de K6-2 al een grote schare spellenontwikkelaars motiveren om de 3DNow-commandoset toe te passen (lijst zie www.3DNow.net). De meeste spellen van het komende seizoen zullen ook ISSE ondersteunen: de moeilijke sprong naar algoritmen met parallelle floating-point-verwerking is al gemaakt; het is een relatief kleine stap om naast 3DNow ook ISSE te ondersteunen, als je niet per se het onderste uit de ISSE-kan wilt halen.

Waarschijnlijk is Unreal Tournament (zie interview met ontwikkelaar Tim Sweeney op pag. 53) het eerste spel dat

wereldwijd verschijnt met zowel ondersteuning voor 3DNow als voor ISSE. Een bètaversie van dit programma was helaas het enige uit een neutrale bron beschikbare programma waarmee de prestaties van de nieuwe generatie processors getest konden worden.

De resultaten zijn echter nogal ontwachtend, want de Pentium III haalt een *frame-rate* die ten opzichte van de Pentium II slechts één procent hoger ligt. Alleen al de grotere buffers van de nieuwe chip zouden dit effect al moeten kunnen realiseren. Of we nu voor de gebruikte grafische chip —de Riva-TNT—

de actuele 'Detonator'-drivers gebruiken (die zelfs al ISSE-commando's zouden toepassen), of de vorige driverversie 0.48, of zelfs software-rendering: momenteel blijft het effect op deze software minimaal, terwijl Intels paradevoorbeelden duidelijke snelheidstoenames laten zien (zie c't 4/99, p. 40).

Andere aangekondigde kandidaten voor ISSE zijn bijvoorbeeld Microsofts Flightsimulator 2000 en Quake III Arena van ID Software.

Begin februari becommentarieerde Quake-ontwikkelaar Brian Hook dat floating-point-berekeningen vooral tot hun recht komen in de OpenGL-drivers en in de routines voor het spelen via het net. Zo zou de OpenGL-driver tot 75% van de totale rekentijd opeisen en zouden de programmeurs van het spel dus, ongeacht al hun optimaliseringsinspanningen, bij lange na niet het effect kunnen oogsten dat met optimalisering van de grafische driver haalbaar is. De

gebruikers moeten daarom de fabrikanten van hun grafische kaarten in de gaten houden. Ons lijkt deze verdeling van de rekenbelasting met het zwaartepunt op de grafische drivers echter wat ongebruikelijk (zie kader over 3D-grafische drivers op pagina 46 van c't 4/99).

DID bouwt zijn spellen zoals het onlangs verschenen Wargasm op basis van de zelfontwikkelde engine 3Dream. Deze gebruikt nu al ISSE-instructies. DID wilde echter geen vergelijkingsgetallen over 3DNow en ISSE noemen, vanwege het "instandhouden van de goede ontwikkelaarscontacten met Intel en AMD".

De programmeurs van de spellen-engine Katharsis van het Nederlandse bedrijf Infinity gebruiken 3DNow voor geometrieberekeningen en werken bovendien aan het optimaliseren van hun engine voor ISSE. Arnout van der Kamp: "Het zal lang duren voordat de softwarefabrikanten de processors ten volle benutten. Voor PC-gamers zijn ISSE en 3DNow een echte uitkomst, als ze tenminste door het spel ondersteund worden. Voor de ontwikkelaars zijn ze stuk voor stuk 'yet another' vervelende instructieset die we moeten ondersteunen omdat de concurrentie het ook doet. Wij zijn wel gecharmeerd van de nieuwe instructies, maar het nadeel ervan is dat we veel in assembler moeten programmeren — en dat meteen meervoudig, voor alle verschillende processors." De Britse ontwikkelaars van Kickengine zitten in een vergelijkbaar stadium als de collega's van Infinity: ook hun systeem ondersteunt al 3DNow en nu moet ISSE-ondersteuning worden toegevoegd. Met behulp van parallelle floating-point-instructies versnellen ze niet alleen de belichtingsberekening, maar ook schaduw, volumetrische nevel, volumetrische vloeistoffen en procedurele texturen.

3D serieus

Niet alleen spellenfabrikanten gebruiken driedimensionale weergaven die met behulp van de parallelle rekenwonders versneld kunnen worden. Zo kregen we al een bètaversie van de VRML-browser Blaxxun Contact 4.0, die voor de belichtingsberekening en voor geometrietransfor-

maties ISSE-instructies gebruikt. Deze plug-in voor het doorlopen van virtuele werelden in Netscape Navigator en Internet Explorer is naar keuze gebaseerd op Direct3D of OpenGL. Wij hebben de bètaversie met een Riva-TNT-grafische kaart onder Direct3D uitgetest: een Pentium III 450 liet de VRML-baby met 32 in plaats van 27 beelden per seconde op het beeldscherm dansen. Op de vraag of Blaxxun ook 3DNow zal gaan ondersteunen, kregen we "geen commentaar". Gezien de benchmarks is de huidige bètaversie duidelijk voor de Pentium III geoptimaliseerd. MetaCreations (bekend van de 'Kai's ...'-producten) werkt aan aangepaste versies van de 3D-viewer MetaStream en van het 3D-camerahulpstuk MetaFlash dat ook zwaar op 3D-software leunt. Ook de algoritmen voor de KPT-beeldeffecten zijn door ISSE duidelijk versneld. Exacte gegevens omtrent de te verwachten performance-stijging konden we echter niet lospeuteren. Ondersteuning voor AMD's 3DNow wil men alleen toevoegen "als die zich ontwik-

kelt tot een wijdverbreide standaard". Het eerste programma met parallelle floating-point-instructies van Ulead, de Taiwanese specialisten op het gebied van grafische software, zou de volgende revisie van Cool3D 2.0 kunnen worden. Deze *renderer* voor vliegende letters gebruikt dan niet alleen DirectX 6.1, maar moet ook intern voor ten minste één van de vervormingseffecten ISSE gebruiken. De bètaversie die wij ontvingen, beschikte nog niet over deze mogelijkheid.

Action Painting

Op middellange termijn zal Ulead ook bijna alle andere programma's voor ISSE optimaliseren — bijvoorbeeld het beeldbewerkingsprogramma Photo Express voor het zoomen en de montagesoftware VideoStudio voor het in elkaar laten overvloeien van scènes, wat dan deels in realtime zal werken. Ondersteuning van 3DNow zit nog niet in de planning, want Ulead wil hoofdzakelijk voor Wintel produceren.

Of het nou voor Power Macin-



De ontwikkelaars van Kickengine houden van rekenkrachtvretende texturen: schaduw, stromende watergolven en procedurele texturen.

tosh is of voor de Pentium met MMX, het beeldbewerkingsprogramma Adobe Photoshop moet vaak opdraven als podium voor de première van nieuwe processortechniek, terwijl het relatief eenvoudig is om een handjevol makkelijk te versnellen functies te kiezen en daar snel een uitbreidingsmodule voor

te programmeren. Zo kregen we van Adobe de bètaversie van een Pentium-III-uitbreidingsmodule.

Niet bij alle functies die Adobe als "versneld" opgeeft, konden wij dit ook vaststellen: het opnieuw opbouwen van een afbeelding van 100 lagen met modus 'Normal', 'Lighten' of 'Darken' duurde na een verande-

"Dat duurt nog twaalf maanden"

Van de Amerikaanse programmeur Tim Sweeney komt de op dit moment waarschijnlijk krachtigste 3D-engine voor spellen in het eerste-persoonperspectief. De basissoftware zoals die geschreven is voor het spel Unreal van Sweeney's bedrijf Epic Megagames moet de komende maanden bij ten minste tien andere spellen worden gebruikt. Volgens Sweeney werd bij de ontwikkeling grote waarde gehecht aan een aantrekkelijke softwaremodus, die de graphics ook zonder 3D-accelerator in 16-bit kleurdiepte op het scherm zet. Voor dergelijke bitmap-manipulaties bij hoge kleurdieptes gebruikte Sweeney al in 1996 de MMX-instructies in zijn jump-and-run-spel Jazz Jackrabbit.

Met de nieuwste updates beheerst de Unreal-engine ook AMD's 3DNow. c't sprak met de ontwikkelaar die zich voor het vervolg van Unreal (het in april verschijnende Unreal Tournament) met ISSE heeft

beziggehouden.

c't: Waarvoor wordt ISSE in Unreal Tournament gebruikt?

Sweeney: Wij gebruiken de Pentium III voor een aantal 3D-berekeningen, onder andere voor de polygoontransformatie, voor het bepalen van niet-zichtbare vlakken, voor de interpolatie tussen de animatiefasen en voor meervoudige belichting van objecten. De routines voor het geluid en vooral de software-renderer zijn sterk voor MMX geoptimaliseerd en niet op ISSE.

c't: Hoeveel snelheidswinst wordt volgens u met ISSE behaald?

Sweeney: Bij Unreal Tournament verwachten we maar een kleine stijging, misschien tien procent. Om echt duidelijk sneller te worden, moet een 3D-engine van begin af aan met het oog op ISSE-optimaliseringen worden geschreven. Dat zijn we

ook van plan bij onze volgende generatie software. Ik denk dat ISSE een 3D-engine tussen de 25 en 35 procent kan versnellen als je al in een vroege fase van de ontwikkeling rekening houdt met de instructies.

c't: Hoe moeilijk was het om de bestaande code aan te passen aan de nieuwe registerset?

Sweeney: Dat is niet moeilijker dan anders, maar je behaalt daarmee maar weinig snelheidswinst. Voor het volledig benutten van ISSE moet je de algoritmen en datastructuren helemaal volgens de filosofie van 'single instruction, multiple data' opbouwen. De voordelen van ISSE zullen dan ook een tijdlang niet volledig tot hun recht komen, tenminste totdat de applicaties ze echt gebruiken — laten we zeggen dat dat nog wel twaalf maanden duurt.

Voor onze toekomstige engine zal ik waarschijnlijk een voor SIMD geoptimaliseerde algeme-

ne bibliotheek voor vectorberekeningen schrijven, die verschillende implementaties voor de FPU, ISSE en 3DNow bevat.

c't: Voor spellen zijn er drie aanknopingspunten voor ISSE: DirectX, de grafische driver en het spel zelf. Van welke verwacht u de hoogste snelheidstoename?

Sweeney: DirectX en de grafische driver krijgen nu al een duw in de rug, maar de applicaties zullen de drivers op dit gebied nog voor het einde van het jaar 2000 duidelijk inhalen. Tegen die tijd zal de 3D-hardware ook de geometrie versnellen en bijvoorbeeld transformatie, projectie en clipping overnemen. Dat doet natuurlijk de ISSE-optimaliseringen in DirectX teniet, omdat dan de hardware al het werk voor zijn rekening neemt. Wel kun je dan in de applicaties ISSE voor duidelijk modernere geometrie gebruiken, die met door curven begrensde oppervlakken en nog realistischere belichtingsmodellen werkt.



Vanaf versie 3.65 gebruikt de virtuele Studio Cubase VST de ISSE-instructies om meer effecten en geluidssporen te bieden.

bevestigden dat ook zij aan ISSE-versies van hun decoder werken. Het nut van parallelle floating-point-bewerkingen ligt volgens hen vooral in de decoding van AC-3-audiodata ('Dolby Digital'), die intussen ook in Europa op DVD's gebruikt wordt in plaats van MPEG-audio.

Hier blijft dus de winst door parallelle floating-point-verwerking gering: slechts een fractie van de rekenlast komt voor rekening van audiodecompressie. Zoran noemt een aandeel van zes tot acht procent. Al met al zou je dus maar een procent of twee winst behalen. Van ISSE en 3DNow zouden vooral andere instructies interessant zijn — bijvoorbeeld de nieuwe (MMX-) operaties voor gehele getallen. Chris Eddy, president van Xing Labs, komt met betrekking tot DVD-decoding tot de conclusie dat het verschil tussen ISSE en 3DNow "niet dramatisch" is.

Herrieschoppers

Het is Intel gelukt om veel ontwikkelaars van audiosoftware enthousiast te maken voor parallelle floating-point-berekeningen. Zo zal de volgende versie (3.65) van de virtuele muziekstudio Steinberg Cubase VST in het mengpaneel, de toonregeling en verschillende effecten ISSE gebruiken, waardoor het aantal gelijktijdig mogelijke sporen en effecten verhoogd wordt. We konden nog geen exacte getallen te weten komen. Bij het bereiken van onze deadline duidde Steinberg het programma nog als 'bouwpaakje' aan, maar ze denken bij het verschijnen van dit blad de nieuwigheid toch al als gratis update voor bezitters van versie 3.6 uit te leveren. Een ISSE-update van hun digitale schijvenreiniger Clean is inmiddels op de CeBIT geïntroduceerd.

Seer en Staccato werken beide aan op software gebaseerde synthesizers die hun klanken ISSE-versneld leveren. Daarentegen antwoordde Aureal — op het ogenblik wellicht de marktleider op het gebied van 3D-audiosystemen — op onze vragen:

ring van de onderste laag met of zonder de module even lang en ook het effect op de conversie tussen RGB en lab-kleurweergave was nauwelijks meetbaar. Wel merkbaar, maar ook niet echt dramatisch waren de verschillen bij een aantal geometrische vervormingen; de klassementsaanvoerder ('Pinch') wordt op de Pentium III ongeveer dertig procent sneller uitgevoerd dan op de Pentium II. Het is de bedoeling dat de uiteindelijke versie ISSE ook in het filter 'Belichtingseffecten' gebruikt wordt.

Zodra Photoshop beelddata op de harde schijf begint op te slaan, dalen de snelheidsverschillen volledig tot verwaarloosbare waarden. En juist de actuele Photoshop-versie 5.0 moet al snel naar de harde schijf uitwijken als je niet na elke werkstap het *undo*- en *log*-geheugen wist. Maar wie doet dat nou? Tot onze verrassing versnelde de nieuwe plug-in ook op de Pentium II een aantal functies — 'Spherize' met

16 procent en 'Gaussian blur' bij een radius van acht pixels met 14 procent. Adobe heeft hier echter een pure Pentium-optimalisering doorgevoerd, want met K6-processors kwamen we deze verschillen niet tegen.

Macromedia, fabrikant van grafische- en websoftware, had al half-februari een ISSE-geoptimaliseerde versie van zijn browser-plug-in Flash-player af die kleurverlopen sneller weergeeft. Ook Shockwave 7, de plug-in voor data uit het multimedia-systeem Director, wordt op ISSE aangepast.

Kijkkast

Pegasus Imaging, specialist voor snelle beeld(de)compressie biedt nu al 3DNow-versnelde functiebibliotheken en een browser-plug-in voor Wavelet-gecomprimeerde video's aan. We kregen de beschikking over ISSE-varianten hiervan. Het programma MedView, waarmee Pegasus reclame maakt voor de routines, konden we als benchmark gebruiken. Onze metingen tonen rekentijden die op de Pentium III zo'n tien procent korter zijn dan op de Pentium II; een magere oogst gezien de bewering van Pegasus dat het gebruikte algoritme erg floating-point-intensief is.

De ons ter beschikking gestelde bètaversie rekent niettemin op Pentium II en Pentium III bijna twee keer zo snel als de oude versie. Net als bij Photoshop een

duidelijk geval van Pentium-optimalisering, want op K6-processors was er geen onderscheid te bespeuren tussen de beide versies. Dat is bewust gebeurd: "Wij hebben minimale optimaliseringen voor de AMD-architectuur uitgevoerd, maar [...] over het algemeen brengen we zulke specifieke verbeteringen alleen aan als ze door klanten gevraagd worden of wanneer het voor de performance lonend is deze techniek te ondersteunen."

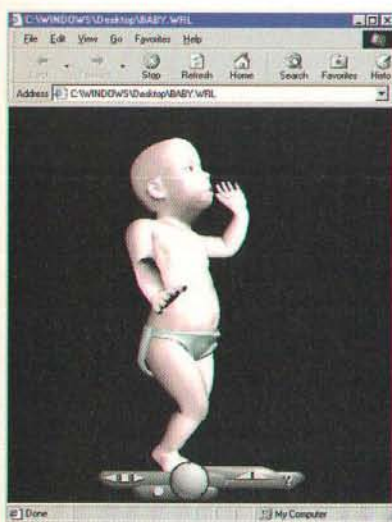
De volgende MPEG-2-video-encoder van Xing moet zowel van 3DNow als ook van ISSE gebruikmaken. De Canadese firma MGI, deels in het bezit van Intel, ontwikkelt een ISSE-versnelde realtime MPEG-2-encoder genaamd MediaMax. Intel wil overigens haar eigen videocompressiesoftware indeo niet meer optimaliseren voor ISSE: "De toekomst behoort hier toe aan MPEG-2."

Thuisbioscoop

Er is nog nauwelijks aandacht geweest voor het feit dat alle fabrikanten van DVD-decodersoftware al 3DNow-optimaliseringen aanbieden of daaraan werken. ISSE- en 3DNow-ondersteuning is al afgerond voor de DVD-softwaredecoder Quadrant Cinemaster, een ontwikkeling van de Duitse programmeurs van Viona. ELSA verkoopt een aangepaste versie van deze programmatuur onder de naam ELSAmovie. Ook ATI betreft de meegeleverde DVD-decoder intussen niet meer van Zoran, maar van Quadrant, wil echter de ISSE-optimaliseringen pas in de versie ná de volgende toevoegen.

InterVideo, Xing en Zoran

Met behulp van ISSE-instructies berekent Blaxxun Contact de bewegingen van 3D-figuren sneller.



"Kennelijk hebben we ons tot dusver nog niet beziggehouden met de nieuwe Intel-instructies."

Momenteel gebruikt slechts één audioprogramma 3DNow: de MP3-speler WinAMP van Nullsoft. Op de lijst van AMD op internet (www.amd.com/products/cpg/k623d/optimized.html) bevindt zich ook de MP3-encoder van Xing, maar volgens de fabrikant is deze niet voor 3DNow geoptimaliseerd.

Pareltjes

Sinds een paar weken ligt een programma op de winkelschappen dat zowel 3DNow als ook ISSE ondersteunt, namelijk het dicteesysteem Naturally Speaking Professional Version 3.52. De benchmark laat op de Pentium III een ten opzichte van de Pentium II met 15% verbeterde performance zien. De K6-III gaat vrijwel gelijk op met een Pentium II en haalt dus niet de performance van de Pentium III.

Het voordeel van de nieuwe instructies uit zich in een kortere rekentijd bij het achteraf converteren van dictaten. Fabrikant Dragon belooft echter ook duidelijk betere herkenningsprestaties dankzij 3DNow en ISSE, zodra het systeem binnenkort gebruik maakt van hoogwaardigere spraakmodellen die voor de chip-performance zijn aangepast.

De tweede applicatie van het minder gebruikelijke type komt van IteX: de modemchipset SAM (Scalable ADSL Modem) gaat uit van een Windows-computer met ISSE of 3DNow. Want om de eindgebruikersprijs van een ADSL-modem onder de 100 dollar te drukken, zadelt IteX de hoofdprocessor met een deel van het werk op. Met een Pentium III zou daarbij een hogere datadoorvoer dan met een AMD-chip te behalen zijn, maar een enigszins nauwkeurige inschatting wilde de fabrikant niet aan ons kwijt.

Close encounters ...

Voor geometrische berekeningen in 3D-werelden, voor tweedimensionale vervormingen en voor hoogwaardige audio-bewerking is de 32-bits floating-point-structuur in ISSE en 3DNow ideaal. Zoals de nu al beschikbare software laat zien, kun je de betreffende routines er prima mee versnellen. De exoten (spraakherkenning en software-

ondersteunde modem) wakkeren het sprankje hoop aan, dat er afgezien van 3D-berekeningen en audio/video-(de)compressie nog meer voor de nieuwe instructiesets te doen is.

Voor veel applicaties kunnen de parallelle floating-point-instructies echter het zesde wiel aan de wagen zijn, want MMX was al het vijfde wiel. Weliswaar konden we bij de voorbeeldprogramma's die ons voor de test ter beschikking stonden een versnelling registreren, toch haal je voor de hogere prijs van de processor maar een magere tegenwaarde in huis, die in de praktijk bovendien soms helemaal in rook opgaat: de ene keer is het effect niet of nauwelijks merkbaar, de andere keer is de versnelde functie — bijvoorbeeld een speciale Photoshop-functie — erg incurant.

Er zijn maar weinig uitzonderingen op deze inschatting en dat zijn dan hoofdzakelijk spellen en videospelers. Vaak drijven deze de belasting op tot aan (en over) de grenzen van de processor; pieken. Bijvoorbeeld door complexe 3D-scènes, leiden er dan toe dat beelden worden overgeslagen hetgeen resulteert in een niet zo fraaie, schokkerige weergave. In zulke situaties kan tien procent meer performance toch het verschil uitmaken tussen 'onbruikbaar' en 'goed'.

Andere realtime applicaties, bijvoorbeeld audioprogramma's, kunnen in het grensgebied van de performance nauwelijks nuttig draaien: elke piek zou meteen

leiden tot onacceptabele storingen. Zulke programma's profiteren niet echt veel van kleine snelheidstoenames. Tien procent meer performance betekent dan bijvoorbeeld dat er elf in plaats van tien effecten tegelijk kunnen worden toegepast. De programmeurs zullen hun trukendoos verder open moeten trekken om het effect van de parallelle instructies echt duidelijk voelbaar te maken — we wachten in spanning ...

De voorbeelden van Adobe en Pegasus laten op de Pentium II zien dat ze in vergelijking met hun oudere versies ook flink aan performance kunnen winnen zonder de parallelle floating-point-instructies te gebruiken. In veel gevallen zou ook ook de volgende geplande stap naar 1 GHz voor dezelfde toename aan rekenkracht zorgen als de speciale nieuwe instructies — en dat geldt dan meteen voor alle software en niet alleen voor aangepaste programmatuur.

... of the third kind

Welk lot 3DNow van AMD en ISSE van Intel beschoren is, wordt niet beslist op de tekentafel maar in de markt: als er immers steeds meer fabrikanten van spellen ISSE-optimaliseren aanbieden (en daar ziet het wel naar uit), verliest AMD een belangrijk verkoopargument.

Veel ontwikkelaars van buiten de spellenbranche piekeren er momenteel niet over om 3DNow-ondersteuning in te voeren. Pas de activiteiten van Intel

zorgden hier voor wat beweging. Michael Goddard, marketing-manager bij AMD: "Andere software dan spellen waren geen hot issue, maar dat is in de laatste maand definitief veranderd; nu zoekt een speciaal AMD-team naar toepassingsmogelijkheden voor 3DNow buiten de spellensector".

In de praktijk gaat de K6-III in veel gevallen maar amper gelijk op met een Pentium II en III van dezelfde kloksnelheid. Ook in met MMX doorwrochte applicaties toont de K6-III zich nog de mindere; dat zie je aan de benchmark van de Xing-MPEG-encoder die we om deze reden erbij gehaald hebben. Dat de bèta versies van Adobe en Pegasus niet alleen ISSE-geoptimaliseerd waren maar ook op de Pentium II sneller draaiden dan hun voorgangers, heeft hopelijk in de definitieve versies ook effect op de K6-chips.

Nu — aan het begin van zijn loopbaan — is de Pentium III, gezien de geboden extra performance, te duur en het is ook maar de vraag hoe snel het merendeel van de aangekondigde ISSE-software verschijnt. Wij verwachten echter geen wonderen op het gebied van de performance. De keuze voor de steeds goedkoper wordende Pentium II ligt meer voor de hand. Mocht AMD beslissen om zich niet alleen voor wat de naam betreft te oriënteren aan de Pentium III, maar ook voor de prijs, dan kon de K6-III het wel eens erg moeilijk krijgen.

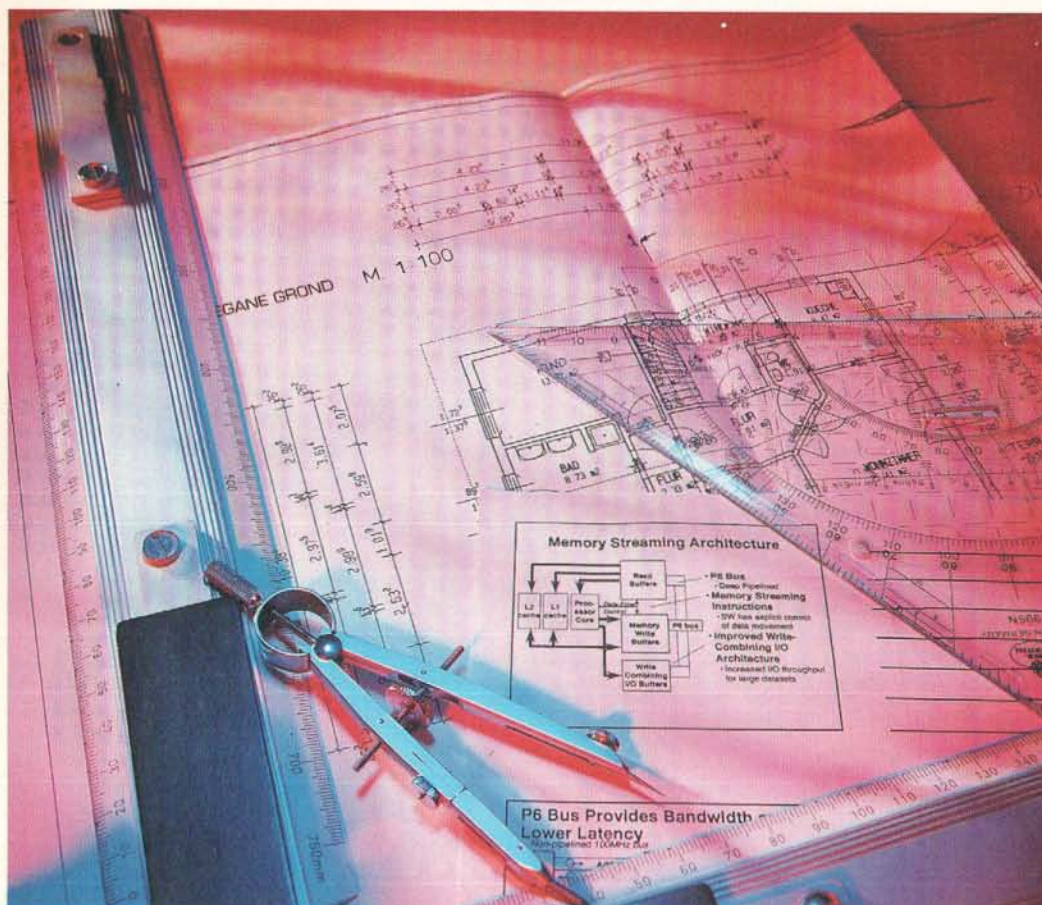
Pentium III en K6-III praktijk-benchmarks



¹ 100 lagen 500 x 500 pixels met modus 'Lighten' bewerken ^{2,3,4} Functie vijfmaal op afbeelding van 1000 x 1000 pixels toepassen

⁵ Radius: acht pixels ⁶ Wavelet-gecomprimeerd, 1500 x 1500 pixels ⁷ Twee minuten tekst ⁸ Video 1:18 minuten, 240 x 180 pixels, 15 fps

Testsystemen: Asus P2B resp. P5A met 100 MHz buskloksnelheid, 33 MHz PCHkloksnelheid, 64 MB RAM (PC100), harde schijf Seagate ST38641A, geluidskaart Terratec Xirate, grafische kaart ELSA Eraser II AGP 16 MB (Riva TNT) met Detonator-driver, resolutie 1024 x 768 16 bpp, bij Unreal 800 x 600 bpp. De benchmarks werden uitgevoerd onder Windows 98 (Eng.) met DirectX 6.1 en een bètaversie van het Service Pack 1. Op de K6-systemen werd Write Combining ingeschakeld voor het geheugenbereik van de grafische kaarten (zie artikel op p. 56).



Andreas Stiller

Peppi en Kokki

Architecture van Katmai (Pentium III) en Sharptooth (K6-III)

SIMD ofwel 'Single Instruction, Multiple Data' wordt uitgesproken als Simdi en graag verbasterd tot Cindy en is het toverwoord van de nieuwe Intel- en AMD-generatie. Deze techniek die al door MMX voor integer-operaties wordt gebruikt, moet multimedia-applicaties in hoge mate versnellen. Bijna een jaar later dan de AMD-variant komt nu ook Intel met Cindy voor floating-point. De uitbreiding heeft, samen met een aantal andere verbeteringen, de mooie naam 'Internet Streaming SIMD Extension' (ISSE) gekregen en komt in de Pentium III voor het eerst op de markt.

Vroeger zorgde Intel bij zulke 'nieuwkomers' altijd voor nog een tweede processor-goody (meestal grotere caches), zodat ze beter zouden verkopen. Dat was bijvoorbeeld het geval bij de Pentium-MMX, die dankzij zijn —ten opzichte van de Pentium—

verdubbelde cache een duidelijk verbeterde performance had. En 'iedereen' dacht dat dat kwam door de MMX-eenheid, hoewel die toen nauwelijks gebruikt werd.

Bij de Pentium III daarentegen ziet Intel af van deze geraffineerde

double-crunch-methode (hoewel er in de pers ook al anders over is bericht). Afgezien van de speciale SIMD-floating-point-eenheid is het verschil met zijn voorganger marginaal. Daarom is het ook niet zo vreemd dat de benchmarks bij gebruikelijke programma's bijna geen versnelling laten zien ten opzichte van de Pentium II. Alleen dankzij een hogere klok-snelheid (tot 550 MHz) kan de Pentium III de oude garde van zich afschudden.

Als je echter wat nauwkeuriger kijkt, blijkt er hier en daar toch nog een verbetering van de architectuur te zijn. Die verbeteringen gaan vooral schuil achter de kreet 'Memory Streaming Architecture'. Zo bezit de Pentium III niet alleen meer schrijfbuffers dan zijn II-voorganger, maar zijn deze bovendien iets krachtiger. Hiermee kunnen bijvoorbeeld hogere transferrates gehaald worden, al zul je daar met standaardsoftware vrij weinig positief effect van ondervinden. Tot de memory-streaming behoren ook nieuwe instructies waarmee de programmeur de datastroom stuurt, maar het is behoorlijk ar-

beidsintensief om de software hiermee opnieuw te coderen.

Vooruit kijken

Met de Prefetch-instructies kun je de processor opdracht geven om bepaalde gegevens alvast op te halen, terwijl de processor nog met andere bewerkingen bezig is. Maar echt nieuw is Prefetch niet, want 3DNow heeft ook een Prefetch-instructie. Bij de Pentium III echter, kun je bovendien kiezen hoe de Prefetch-gegevens *gecacht* moeten worden. Het cachen van data is namelijk niet altijd zinvol. Bij sommige toepassingen, zoals bij het afspelen van video of bij het doorzoeken van een grote database, worden de benodigde gegevens maar één keer aangesproken en heb je ze daarna (in elk geval in eerste instantie) niet meer nodig. Het cachen van zulke data kan storend zijn en voor een daling van de performance zorgen, omdat andere data die wel vaak hergebruikt worden —zoals hash-tabellen— dan uit de datacache worden ge-gooid.

Om dit probleem op te kunnen lossen, kende de 386 al zogenaamde page-attributen waarmee je voor een complete 4-KB-pagina kon vastleggen of deze wel of niet gecacht moest worden. Dat vereist enerzijds een intensieve medewerking van het besturingssysteem dat deze page-attributen beheert, anderzijds is dit concept niet echt flexibel en bovendien vooral erg langzaam. Dankzij Prefetch is dat nu anders. Deze instructies maken een individueel afgestemd cache-beheer mogelijk. Bij elke Prefetch kun je vastleggen of de beoogde te laden informatie

a) in beide caches (L1 en L2)

Pentium III en K6-III

	Pentium III	K6-III
L1-cache	2 x 16 KB	2 x 32 KB
L2-cache	512 KB	256 KB
L2/CPU-klok	1/2	1/1
Pipelines	2	2
Pipeline-diepte	12 (integer)	6 (integer)
Integer-eenh.	2	2
FPU	1 pipelined	1 non pipelined
MMX-eenheden	2	2
FP-SIMD	1 + mul/div	2
FP-SIMD-reg's	8 x 4 single	8 x 2 single
FP-matrix	18 klokpulsen	18 klokpulsen

- b) alleen in L2
 - c) alleen in L1
- gecacht moet worden.

Bovendien kent ISSE nog een speciale schrijfinstructie die alle caches en schrijfbuffers links laat liggen en direct naar het hoofdgeheugen schrijft.

In 3DNow zijn dergelijke cache-attributen bij de Prefetch nog niet opgenomen, maar ze zijn wel gepland voor een toekomstige uitbreiding.

Prefetches zijn overigens een uitbreiding van de normale architectuur en volledig onafhankelijk van de SIMD-eenheden. Ze kunnen daarom ook heel effectief samen met integer-registers gebruikt worden en vereisen geen bijzondere ondersteuning door het besturingssysteem.

Besturingssysteemklus

Deze situatie ziet er bij Katmai's SIMD-FP echter heel anders uit. Terwijl 3DNow met bestaande MMX-registers werkt, voert de Pentium III acht nieuwe 128-bittige registers in. Dat heeft het voordeel dat de normale FP- en MMX/FP-eenheden parallel kunnen werken, maar tegelijk het nadeel dat multitasking-besturingssystemen actief moeten meewerken. Die moeten er namelijk voor zorgen dat ze —indien nodig— bij taakwisselingen ook de registerinhouden van de nieuwe SIMD-FD-registers veiligstellen. Hiervoor biedt de Pentium III de instructies FXSAVE en FXRSTORE, die zowel de MMX/FPU- als ook de SIMD-FP-registers bewaren en herstellen, waarbij in totaal telkens 352 bytes worden verplaatst. Zolang slechts één task de nieuwe multimedia-instructies gebruikt, is het tijdrovende opslaan en herstellen niet nodig. Maar o wee als er twee of meer applicaties tegelijk daarvan gebruik willen maken, want dan worden ze door de extra overhead bij de taakwisselingen behoorlijk afgeremd.

Het besturingssysteem moet de processor via bit 9 (OSXMM) in het CR4-control-register mee-

delen of bij taakwisselingen met de uitgebreide FXSAVE/FXRSTORE-instructies moet worden gewerkt. Als het besturingssysteem de OSXMM-bit niet heeft gezet, leidt een ISSE-SIMD-instructie tot een exception.

Windows 98 en NT 4.0 (SP 4.0) met Intel-drivers zijn volledig Pentium-III-compatibel. Onder Windows 95 kun je momenteel alleen de memory-streaming- en de MMX-uitbreiding van de Pentium III gebruiken, maar niet SIMD-FP of in elk geval niet zonder gevaar (de OSXMM-bit zou je wel gewoon kunnen zetten).

Daarentegen kun je 3DNow ook onder Windows 3.1, Windows 95, Linux 2.0 of zelfs OS/2 probleemloos inzetten (al is ons voor deze laatste geen concrete software bekend).

Weliswaar-maar...

Eerst nog een paar opmerkingen over de fundamentele architectuur van de Pentium III en K6-III. Beide werken met een x86-to-RISC-vertaler die de klassieke x86-code tijdens de uitvoering in een reeks eenvoudigere basisoperaties vertaalt. Deze μ ops of Rops genoemde operaties zijn aanzienlijk beter te hanteren en vooral gemakkelijker te paralleliseren. Hiervoor staan in de processorkernen verscheidene onafhankelijke eenheden ter beschikking: twee integer-, een drijvende-komma-,

Het beruchte serienummer

Het serienummer van de Pentium III levert de CPUID-instructie met index 3:

```
mov eax, 3
cpuid
-> nummer in ebx, edx, ecx
```

In totaal is het nummer dus 96 bit lang, maar momenteel is ebx nul, zodat slechts 64 bit gebruikt worden.

De uitschakel-bit bevindt zich in het machinespecifieke register 119h. Een uitschakel-procedure (Intels beroemde tool) kun je daarom met

```
mov ecx, 119h
rdmsr
or eax, 400000h
wrmsr
```

makkelijk bewerkstelligen, maar de instructies zijn beschermd en kunnen niet op gebruikersniveau (ring 3) ge-

bruikt worden. Na het uitschakelen van het nummer levert de CPUID met index 3 dezelfde waarde als index 2: de zogenaamde cache-ID. Dat is ook een mooi getal, maar dit keer niet erg individueel.

Of een processor een serienummer of ISSE-uitbreidingen bezit, kun je ontlenen aan het CPUID-feature-register:

```
mov eax, 1
cpuid
-> features in edx
```

Bit 18: serienummer

Bit 20: ondersteunt ISSE

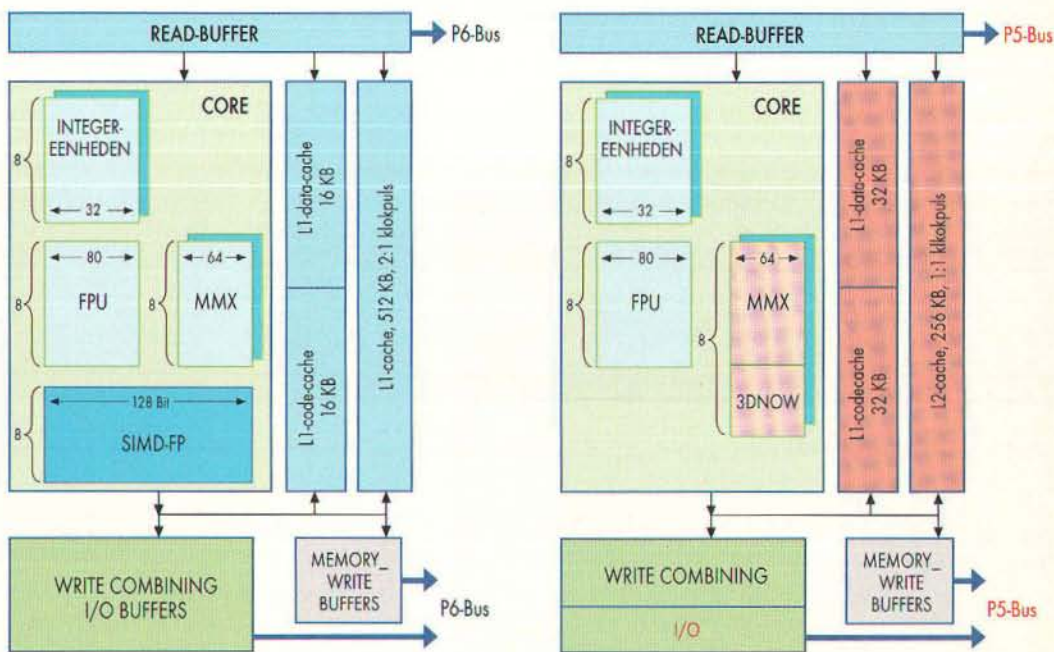
De nieuwe versie 1.8 van ctp2info [3] kent Celeron A, Dixon en Pentium III en toont het serienummer en desgewenst ook de flags van het feature- en het CR4-control-register.

twee MMX-, een sprongprognose- en geheugenlees- en schrijfeenheden.

Bij de Pentium III komt daar nu de SIMD-FP-eenheid bij en bij de K6-2/III in plaats daarvan twee 3DNow-eenheden. De concurrenten hebben beide gescheiden L1-caches voor data en code, bij de AMD-processor elk 32 KB en bij de Pentium III elk slechts 16 KB. Daarentegen is de L2-cache van de Pentium III met 512 KB weer twee keer zo groot

als de op de K6-III geïntegreerde. Anderzijds werkt de L2-cache bij de normale Pentium III slechts met de halve processorsnelheid, maar bij de K6-III op de volledige CPU-frequentie (net zoals bij de Pentium-III-Xeon, codenaam Tanner).

Dit vrolijke weliswaar, maar-verhaal gaat nog even door, bijvoorbeeld bij de bus: de P6-bus van de Pentium III is weliswaar veel krachtiger dan de Pentium-bus van de K6-III, maar dat



Terwijl AMD de 3DNow-eenheid compatibel binnen de bestaande processor-architectuur heeft ingevoegd, vereist de nieuwe SIMD-FP-eenheid van de Pentium III ondersteuning van de besturingssystemen.


```

; Deling bij de Pentium III
pdiv xmm0, xmm1 ; 23 bit nauwkeurig, 16klk

rcpps xmm0,b ; XMM0=1/a ; 11 Bit, 2klk
mulps xmm0,a ; XMM0=a/b ; + 2klk

; Newton Raphson Iteratie
; op 22 bit nauwkeurig => 16 klokpuls voor 4FP
; => 0,25 FPDivs/klokpulsen
Movaps xmm0,b ; Laadt teller
rcpps xmm1,xmm0 ; xmm1:=1/b=y0
movaps xmm2,xmm1 ; xmm2:=y0
addps xmm2,xmm2 ; xmm2:=2*y0
mulps xmm1,xmm1 ; xmm1:=y0^2
mulps xmm1,xmm0 ; xmm1:=b*y0^2= y1
subps xmm2,xmm1 ; xmm2:=2*y0-b*y0^2= y1
mulps xmm2,a ; xmm2:=a/b op ca. 22 bit

; Deling bij 3DNow!
; op 15 Bit nauwkeurig,
; gemeenschappelijke Dividend => 4 Takte für 2FP
MOVQ MM0, [mem] ; 0|w
PFRCP MM0, MM0 ; 1/w|1/w
MOVQ MM2, [mem] ; y|x
PFMUL MM2, MM0 ; y/w|x/w

; op 24 Bit nauwkeurig voor 2FP
; 8klk => 0,25 FPDivs/klokpulsen
MOVQ MM1, [mem] ; 0 |w0
MOVQ MM2, [mem+4] ; 0 |w1
PFRCP MM1, MM1 ; 1/w0|1/w0
MOVQ MM0, [mem] ;
PFRCP MM2, MM2 ; 1/w1|1/w1
PUNPCKLDQ MM1, MM2 ; 1/w1|1/w0
PFRCPIT1 MM0, MM1 ;
MOVQ MM2, [mem] ; y|x
PFRCPIT2 MM0, MM1 ; 1/w1|1/w0
PFMUL MM2, MM0 ; y/w1|x/w0

```

De delingen van de twee concurrenten komen weliswaar verschillend tot stand, maar leiden uiteindelijk tot dezelfde performance.

komt alleen in multiprocessor-systemen echt tot uiting. Overigens wordt de businterface bij de K6-III nauwelijks echt belast want de geïntegreerde L2-cache vangt een groot deel van de geheugenbenaderingen op.

Pijpleidingen

Een belangrijk verschil tussen de twee processor-architecturen zit in de zogenaamde pipeline die bij beide processors gebruikt wordt. De organisatie van deze "lopende band", dus het aantal

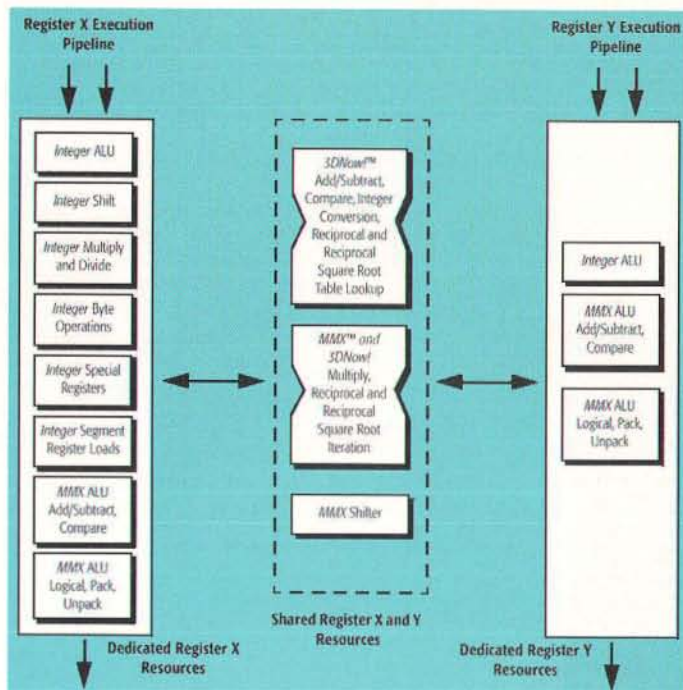
'bewerkingspunten' waarop gelijktijdig aan het afwerken van de instructiestroom gewerkt wordt, bepaalt hoe snel de band kan lopen en welke throughput je bereiken kunt. Hoe langer de lopende band is (meer pipeline-levels), des te meer (eenvoudigere) bewerkingsstappen er gelijktijdig mogelijk zijn en des te sneller de 'band' kan lopen. Als er echter onverwachte veranderingen met betrekking tot de productie optreden (bij de processor zijn dat programmavertakkingen), is een lange pipeline een nadeel: het duurt beduidend lan-

ger totdat het eerste (nieuwe) product weer door de pipeline is.

Precies zo is de stand van zaken bij de Pentium II/III. Deze hebben een zeer lange pipeline van 12 en meer processorklok-pulsen. Elke niet-voorzien pro-grammavertakking gaat gepaard met lange wachttijden. Daarom heeft Intel bij de PentiumPro al speciale, maar tot dusver nauwe-lijks gebruikte, instructies inge-voerd (voorwaardelijke MOV-instructies) voor het reduceren van vertakkingen. De Pentium III bezit bovendien nieuwe in-structies voor MMX en SIMD-

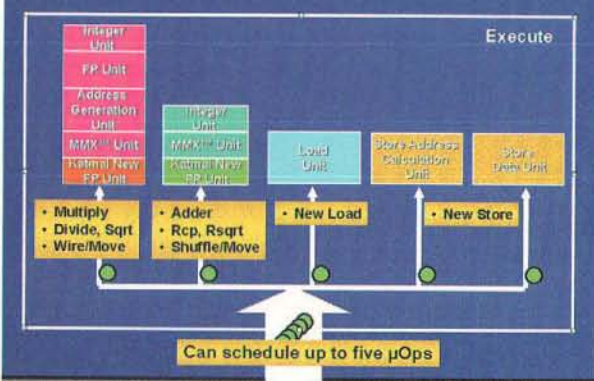
FP die hoofdzakelijk bedoeld zijn om sprongen te vermijden.

Bij de K6-III is de pipeline daarentegen met zes niveaus be-hoorlijk kort en stelt daarom bij dezelfde processorkloknelheid hogere eisen aan het design en de fabricage (complexere bewer-kingen per stap in de pipeline). Als beloning reageert de K6-III veel minder stuurs op onvoorzie-ne vertakkingen dan de Pentium II/III-collega's; hij kan dus ook overweg met oudere, niet op spronginstructies geoptimaliseer-de software. Het ontbreken van de genoemde sprongvermij-



Bij de K6-processor werkt de FPU anders dan bij de Pentium II/III zonder pipelining. Throughput- en latency-tijden zijn hier dus gelijk, wat de FPU navenant afremt. Dat kun je duidelijk merken bij FP-intensieve benchmarks en spellen (bijvoorbeeld Quake zonder 3DNow-support).

Katmai Execution Unit



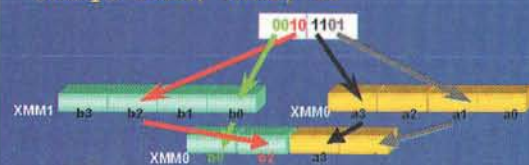
Een blik op de uitvoeringseenheid (execution unit) laat zien welke instructies de Pentium III parallel kan uitvoeren.

Met de SSE-instructie shuffle kun je data reorganiseren.

Shuffle Instruction

- SHUFPS: Shuffle Packed Single-FP

```
shufps xmm0, xmm1, 45
```



Je kunt shuffle ook op hetzelfde register toepassen om gegevens te verwisselen of meerdere keren op te slaan.


```

/* Matrixvermenigvuldiging 4x4-matrix keer vector voor 3Dnow!
   i=(0..3) r[i] = som x[i]*m[j,i] j=(0..3)
*/
void XForm (float *res, const float *v, const float *m, int numverts)
{
    _asm
    {
        mov     edx, [v]           ; edx= Source Vektor ptr
        mov     eax, [m]           ; eax= Matrix ptr
        mov     ebx, [r]           ; ebx= Destination Vektor ptr
        mov     ecx, [numverts]    ; ecx= Aantal vertices
        align 32                    ; indien beschikbaar
        alignment ; VC kent alleen align 16

        femms                        ; MMX-schoon
        $xform:

        add     ebx, 16             ; => next r
        movq    mm0, qword ptr [edx] ; x1 | x0

        movq    mm1, qword ptr [edx+8] ; x3 | x2
        add     edx, 16             ; => next v

        movq    mm2, mm0            ; y | x0
        movq    mm3, qword ptr [eax+M00] ; m01 | m00

        punpckldq mm0, mm0          ; x0 | x0
        movq    mm4, qword ptr [eax+M10] ; m11 | m10

        pfmul   (m3, m0)            ; x0*m01 | x0*m00
        punpckhdq mm2, mm2          ; x1 | x1

        pfmul   (m4, m2)            ; x1*m11 | x1*m10
        movq    mm5, qword ptr [eax+M02] ; m03 | m02

        movq    mm7, qword ptr [eax+M12] ; m13 | m12
        movq    mm6, mm1            ; x3 | x2
    }
}

```

```

pfmul   (m5, m0)                  ; x0*m03 | x0*m02
movq    mm0, qword ptr [eax+M20] ; m21 | m20

punpckldq mm1, mm1                ; x2 | x2
pfmul   (m7, m2)                  ; x1*m13 | x1*m12

movq    mm2, qword ptr [eax+M22] ; m23 | m22
pfmul   (m0, m1)                  ; x2*m21 | x2*m20

pfadd   (m3, m4)                  ; j=(0..1): xj*mj1 | xj*mj0
movq    mm4, qword ptr [eax+M30] ; m31 | m30

pfmul   (m2, m1)                  ; x2*m23 | x2*m22
pfadd   (m5, m7)                  ; j=(0..1): xj*mj3 | xj*mj2

movq    mm1, qword ptr [eax+M32] ; m33 | m32
punpckhdq mm6, mm6                ; x3 | x3

pfadd   (m3, m0)                  ; j=(0..2): xj*mj1 | xj*mj0
pfmul   (m4, m6)                  ; x3*m31 | x3*m30

pfmul   (m1, m6)                  ; x3*m33 | x3*m32
pfadd   (m5, m2)                  ; j=(0..2): xj*mj3 | xj*mj2

pfadd   (m3, m4)                  ; j=(0..3): xj*mj1 | xj*mj0
movq    [ebx-16], mm3             ; store result r1 | r0

pfadd   (m5, m1)                  ; j=(0..3): xj*mj3 | xj*mj2
movq    [ebx-8], mm5              ; store result r3 | r2

dec     ecx                        ; decrement vertex counter
jnz     $xform                    ; tot alles gedaan
femms                             ; MMX-schoon
}

```

Bij 3DNow ligt het voor de hand om de ene matrix na de andere te berekenen.

dingsinstructies is bij de relatief korte pipeline veel beter te verkroppen.

Vanwege de pipeline-methode zijn er voor de uitvoeringstijden van instructies altijd twee tijds aanduidingen. De latency time geeft aan hoe lang een instructie in totaal nodig heeft vanaf het eerste tot het laatste niveau. Ze openbaart zich vooral als een volgende instructie moet wachten op het resultaat van de vorige. De doorvoertijd (through-put) houdt daarentegen rekening met het feit dat je meerdere onafhankelijke instructies tegelijk in de pipeline kunt bewerken, anders zou de hele pipeline ook behoorlijk zinloos zijn. Zo kan de bewerkingstijd

van een auto in totaal 40 uur zijn, terwijl de doorvoer aan het einde van de lopende band met misschien één auto per kwartier vele malen hoger ligt (sorry, maar ik ken de exacte latency/throughput-data van NedCar en Co niet ...). Belangrijk is dat de latencietijden van opeenvolgende instructies dankzij de mogelijk overlap van de uitvoeringstijden niet bij elkaar worden opgeteld, maar in het ideale geval de throughput-tijden benaderen.

1 x 4 of 2 x 2

De vraag wat sneller is, de Pentium-III-ISSE of 3DNow, is gemakkelijk als volgt te beant-

woorden: "Wat is meer, 1 x 4 of 2 x 2?". Bij de SIMD-FP-eenheid van de Pentium III bewerkt één enkele instructie vier drijvende-komma-getallen (Single Precision) en bij 3DNow slechts twee. Maar in plaats daarvan is de K6-III in de meeste gevallen in staat om twee 3DNow-instructies tegelijk uit te voeren dankzij de dubbele pipelines. Alles bij elkaar komen dan beide architecturen tot dezelfde theoretische topprestatie van vier enkelvoudige drijvende-komma-bewerkingen per klokpuls. Deze vlieger gaat echter niet helemaal op, want ook de Pentium III verplaatst namelijk enkele langdurige SIMD-instructies (vermenigvuldigen, delen, worteltrekken) naar een tweede pipeline. Bovendien kan hij een gewone integer-, MMX- of FPU-instructie parallel aan de ISSE-instructies uitvoeren. Dat laatste kan 3DNow namelijk niet: integendeel, omdat FPU en 3DNow/MMX elkaar uitsluiten, heb je hier nog een tijdrovende omschakeling voor nodig.

Wat in de praktijk echt haalbaar is, hangt uiteindelijk sterk af van de betreffende taak. Als je als basis tweedimensionale vectoren hebt (bijvoorbeeld complexe getallen) zoals ze bij de fractals opduiken (bijvoorbeeld het c't-appelmannetje [2]), dan

kun je dat makkelijker en sneller met 3DNow coderen. Vierdimensionale vectorvelden zoals ze bijvoorbeeld aantreft bij de 3D-transformatie, zouden eigenlijk beter te implementeren moeten zijn op de Pentium III.

Intel heeft speciaal voor vierdimensionale vectoren een C++-class Fvec32 gecreëerd, waarmee je gemakkelijk, maar niet echt efficiënt, SIMD-FP kunt gebruiken zonder dat je hoeft af te dalen in de catacomben van 'Intrinsics' (instructie nabootsen via C-macro) of inline-assembler. Niettemin verlangen de nieuwe SIMD-instructies per se een uitlijning (alignment) van de data op 16-byte-grenzen, wat bestaande compilers zoals Microsofts Visual C++ niet ondersteunen. Daarom is er bij Intel een eigen compiler beschikbaar (codenaam Proton), die als plug-in in de Visual-C++-interface wordt geïnstalleerd (luikt momenteel alleen met de Amerikaanse versie van VC4.1 en VC5). Voor de rest ondersteunt ook de Microsoft-assembler MASM 6.13 de nieuwe instructies (en die kent ook align 16).

Kwantiteit

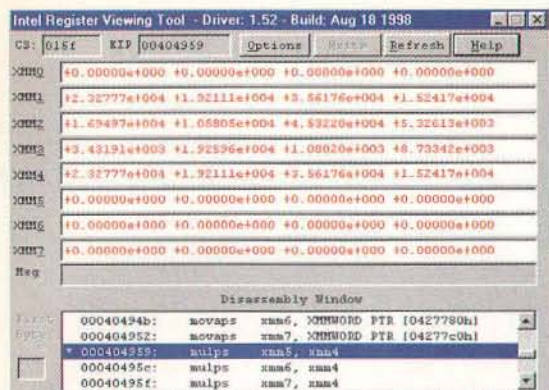
Op het eerste gezicht deelt Pentium-III-ISSE met volgens

```

; Programvoorbeeld voor Pentium III SIMD-FP
; Een scalair product uit de 3D-transformatie MEO,j]*X[j]
; voor simultane berekening voor vier vertices
movaps   xmm0, [eax]           // xmm0 = x[0]
movaps   xmm4, M00             // xmm4 = MEO,0]
mulps    xmm4, xmm0            // xmm4 = MEO,j]*x[j] (j=0)
movaps   xmm1, [eax+16]        // xmm1 = x[0,1]
movaps   xmm5, M01             // xmm5 = MEO,1]
mulps    xmm5, xmm1            // xmm5 = MEO,1]*x[1]
addps    xmm5, xmm4            // xmm5 = MEO,j]*x[j] (j=0..1)
movaps   xmm2, [eax+32]        // xmm2 = x[2]
movaps   xmm6, M02             // xmm6 = MEO,2]
mulps    xmm6, xmm2            // xmm6 = MEO,2]*x[2]
addps    xmm6, xmm5            // xmm6 = MEO,j]*x[j] (j=0..2)
movaps   xmm7, M04             // xmm7 = MEO,3]
mulps    xmm7, [eax+48]        // xmm7 = MEO,3]*x[3]
addps    xmm7, xmm6            // xmm7 = MEO,j]*x[j] (j=0..3)

```

Bij de Pentium III is het bij de matrixvermenigvuldiging logischer om in één klap vier matrices te berekenen.



Voor de ontwikkelaars stelt Intel veel nuttige tools ter beschikking.

Hier heeft Intel zijn huiswerk niet echt goed gedaan. Terwijl een groot gedeelte van de AMD-instructies een latentietijd en vooral een doorvoertijd heeft van slechts één klokpuls, kom je bij de Pentium III vaak twee klokpulsen (en deels ook meer) tegen. Bij een gewogen gemiddelde (zonder deling en worteltrekken) komt de AMD-processor daarmee op vier FP-operaties per klokpuls, terwijl de Pentium III maar ongeveer drie FP-operaties/klokpuls haalt. Die laatste heeft echter wel de optie om daarnaast ook nog de Double-Precision-FPU aan het werk te zetten.

De deling en het worteltrekken staat bij ISSE in twee versies ter beschikking: de snelle reciproque functie (twee klokpul-

sen) bezit maar een nauwkeurigheid van 11 bits. De volledige tot op 23 bits precieze deling was in de eerste prototype-versie behoorlijk sloom (36 tot 58 klokpulsen).

Een benadering volgens Newton-Raphson zou hier voordeel opleveren; die begint met de snelle maar onnauwkeurige benadering en verdubbeld dan de nauwkeurigheid per iteratie. Met acht SIMD-instructies kom je tot op 22 bit nauwkeurigheid bij een doorvoertijd van 16 klokpulsen (= 0,25 FP-Divs/klokpuls). Intussen heeft Intel echter het licht gezien en de delingsinstructie ook naar 16 klokpulsen versneld.

Bij 3DNow ziet het er iets anders uit: een volledige deling of wortel staat zelfs niet eens ter beschikking, maar in plaats daar-

Intel 72 instructies een stevige oorvijg uit aan 3DNow met 'slechts' 21 instructies, maar al je wat nauwkeuriger kijkt valt het allemaal behoorlijk mee. Uiteindelijk kan 3DNow de totale MMX-instructieset ook voor de 3DNow-registers gebruiken. Alle logische instructies zoals AND, OR, of de MOVxx-instructies zijn bij 3DNow dus door de MMX-tegenhanger afgedekt, terwijl de Pentium III daarvoor nieuwe instructies moet definiëren.

Zo'n 20 nieuwe ISSE-instructies hebben verder betrekking op het minder interessante scalar datatype, waarmee je SIMD-FP tot een normale FPU met Single-Precision kunt reduceren. Voor de eigenlijke omgang met SIMD-FP tenslotte blijven er niet veel meer instructies over dan bij 3DNow.

Wel biedt ISSE meer vergelijkingsinstructies en comfortabele mogelijkheden om het vergelijkingsresultaat te verwerken, bijvoorbeeld om flags naar het EFlags-register te verplaatsen of om een sprongmasker te vormen. Verder is de shuffle-instructie interessant waarmee je de afzonderlijke registers (SIMD-FP of MMX) naar believen doorlekaar kunt husselen. 3DNow heeft daarvoor twee minder krachtige MMX-instructies ter beschikking. Zo miste ik bij 3DNow voor het c't-appelmannetje de mogelijkheid om de beide FP-registers te verwisselen. Bij de Pentium III doet de shuffle-instructie dat, die er ook in een MMX-versie is: `ps-hufwMM1,MM1,17h`.

Voor de rest is shuffle vooral handig voor het veranderen van de volgorde van data in het geheugen, in het bijzonder voor het omzetten van de gebruikelijke Array of Structures (AOS) in een Structure of Arrays (SOA). Voor veel algoritmen is zo'n SOA-opslag voordelig, omdat hierbij de gegevens een hogere

lokaliteit bezitten en daarom beter 'cacheable' zijn.

Tijdmaatstaven

Met betrekking tot de latentie- en doorvoertijden tussen Intel-SSD en AMD-3DNow brengt AMD het er duidelijk beter af.

ISSE-instructies vergeleken met 3DNow

Instructie	Opcode	Beschrijving	Argumenten	Latentie	Doorroer	3DNow/MMX	Latentie	Doorroer
SIMD-FP								
andnps	55H	AND NOT	xmm1,xmm2/m128	2	2	Pandn (MMX)	1	1
andps	54H	AND	xmm1,xmm2/m128	2	2	Pand (MMX)	1	1
orps	56H	OR	xmm1,xmm2/m128	2	2	Por (MMX)	1	1
xorps	57H	XOR	xmm1,xmm2/m128	2	2	Pxor (MMX)	1	1
addps	58H	Optelling	xmm1,xmm2/m128	3	2	Pfadd	2	1
subps	5CH	Aftrekking	xmm1,xmm2/m128	3	2	Pfsub	2	1
mulp	59H	Vermenigvuldiging	xmm1,xmm2/m128	4	2	Pfmul	2	1
divps	5EH	Deling	xmm1,xmm2/m128	16	16	10 instructies		16
sqrtps	51H	Vierkantswortel 23 Bit	xmm1,xmm2/m128	16	16	10 instructies		16
rcpps	53H	Newton-Raphson Reciprocal (11 bit)	xmm1,xmm2/m128	2	2	Pfrcp	2	1
rsqrtps	52H	Vierkantswortel 11 bit	xmm1,xmm2/m128	2	2	1/Pfrcqrt	2	1
maxps	5FH	Maximum	xmm1,xmm2/m128	3	2	Pfmin	2	1
minps	5DH	Minimum	xmm1,xmm2/m128	3	2	Pfmax	2	1
cmp(cc)ps	C2H	CMP [cc]=eq,le,lt,neq,nle,nlt,ord,unord	xmm1,xmm2/m128,imm8	4	2	Pfcmp	2	1
cvtpi2ps	2AH	Convert integer to ps	xmm1,mm2/m64	3	1	Pf2id	2	1
cvtps2pi	2DH	Convert ps to integer (round)	mm,xmm/m128	3	1	Pf2fd	2	1
cvtps2si	2CH	Convert ps to integer (trunc)	mm,xmm/m128	3	1	-		
movmskps	50H	32-Bit Reg=CMP-Masker	r32	1	1	-		
movaps	28H/29H	MOV Aligned	xmm1,xmm2/m128 vice versa	1	1	Movq	1	1
movups	10H/11H	MOV Unaligned	xmm1,xmm2/m128 vice versa	4	4	Movq	1	1
movlps	12H/13H	MOV	LO64 (Xmm), m64 vice versa	1	1	Movd	1	1
movhps	16H/17H	MOV	HI64 (Xmm), m64 vice versa	1	1	-		
movhlps	16H	MOV	LO64 (Xmm2), HI 64 (Xmm1)			Movd	1	1
movhlp	12H	MOV	HI64 (Xmm2), LO64 (Xmm1)			-		
movntps	28H	MOV	m128, Xmm, write through	4	2	-		
shufps	C6H	Shuffle	xmm1,xmm2/m128,imm8	2/3	2/3	-		
unpckhps	15H	Unpack Hi	LO(XMM1), LO(XMM2)	2/3	2/3	Punpckhdq	1	1
unpcklps	14H	Unpack Lo	HI(XMM1), HI(XMM2)	2/3	2/3	Punpckhdq	1	1
Single Scalar								
addss	58H	Optelling	xmm1,xmm2/m32	3	1	-		
subss	5CH	Aftrekking	xmm1,xmm2/m32	3	1	-		
mulpss	59H	Vermenigvuldiging	xmm1,xmm2/m32	3	1	-		
divss	5EH	Deling	xmm1,xmm2/m32	16	16	-		
sqrtps	51H	Vierkantswortel	xmm1,xmm2/m32	16	16	-		
maxss	5FH	Maximum	xmm1,xmm2/m32	3	1	-		
minss	5DH	Minimum	xmm1,xmm2/m32	3	1	-		
movss	10H/11H	MOV	Xmm1,Xmm2/m32 vice versa	1	1	-		
comiss	2FH	Compare and set EFlags, ordered	LO32(Xmm1), LO32(Xmm2)/m32	1	1	-		
ucomiss	2EH	Compare and set EFlags, unordered	LO32(Xmm1), LO32(Xmm2)/m32	1	1	-		
cmp(cc)ss	C2H	CMP [cc]=eq,le,lt,neq,nle,nlt,ord,unord	xmm1,xmm2/m32,imm8	1	1	-		
cvtsi2ss	2AH	Convert integer to ss	xmm/m32, r32	4	2	-		
cvts2si	2DH	Convert ss to integer (round)	r32,xmm/m32	3	1	-		
cvts2si	2CH	Convert ss to integer (trunc)	r32,xmm/m32	3	1	-		

van benaderingsinstructies die het Newton-Raphson-algoritme vereenvoudigen. Met vier 3DNow/MMX-instructies voor een afzonderlijke deling haal je een nauwkeurigheid van 15 bit bij een totale latentietijd van vier klokpulsen. Bij volledige nauwkeurigheid zijn er in totaal tien instructies nodig voor een FP-registerpaar, die echter dankzij de beide pipelines binnen slechts acht klokpulsen worden uitgevoerd (= 0,25 FDPivs/klokpuls; waar hebben we deze waarde eerder gezien).

MMX-power

Tot Intels ISSE behoren niet alleen streaming en SIMD-FP, maar ook 15 nieuwe MMX-instructies. Daar kan 3DNow niet aan tippen, deze kwam niet verder dan een minimale uitbreiding van twee instructies. Beide hebben nu byte-averaging-instructies; de achtvoudige parallele berekening van de gemiddelde waarde van bytes. ISSE kent bovendien ook word-averaging. Bovendien biedt ISSE een minimum-, een maximum- en een deviatie-functie (som van de absolute deviaties). Deze functies zijn vooral voor MPEG-encoding of pattern-matching (patroonherkenning) bedoeld en zijn hierbij bijzonder nuttig.

Daarom is het ook niet zo gek dat de Pentium III, bij benchmarks die op MPEG-encoding gebaseerd zijn, een klasse apart vormt.

Matrix-power

De belangrijkste multimedia-functie is wellicht de matrix-vermenigvuldiging, die bijvoorbeeld bij 3D-transformaties wordt gebruikt. Daarom hebben we volgens de optimalisatierichtlijnen van Intel en AMD een 3D-transformatie gecodeerd op (inline)-assemblerniveau en de snelheid ervan gemeten. Bij beide processors moeten de instructies daarvoor in de juiste volgorde in elkaar worden geschoven, zodat beide pipelines zoveel mogelijk parallel kunnen werken, wat echter alleen bij de met de 'hand'-geoptimaliseerde 3DNow-versie volledig gelukt is.

Correct uitgelijnd (met code-alignment op 32-byte-grenzen) heeft de 3DNow-code met 36 instructies slechts 18 klokpulsen per transformatie nodig. Gebruik je bij Intel de C++-class library, dan blijft het resultaat, ondanks de optimale pasvorm van de vierdimensionale vectoren, met een hele orde van grootte (120 klokpulsen) teleurstellend ver achter. De moeizaam handgeoptimali-

Write Combining

Moderne processors (Pentium Pro, Pentium II/III, Cyrix 6x86, AMD K6-2CXT, K6-III en IDT-WinChip) hebben zogenaamde memory-type-range-registers, waarmee je aanzienlijk snellere benaderingen op de lineaire framebuffer en de hardwareversneller van de grafische kaart kunt instellen (Write Combining). De eigenlijke plaats voor de configuratie hiervan is de driver van de grafische/3D-versnellerkaart, want alleen de ontwikkelaars van grafische kaarten weten precies welke geheugenbereiken je voor het snelle Write Combining mag configureren.

Helaas zijn de driverprogrammeurs vaak niet echt uitgeslapen, want veelal stellen ze niet eens de juiste configuratie voor de Pentium II in, om maar helemaal te zwijgen van Cyrix 6x86, AMD K6-2 en IDT WinChip. Daarom heeft c't voor de meeste van die processors configuratietools klaargezet om zulks — indien nodig — alsnog te kunnen configureren [4]. Hierbij moet je zo nu en dan toch wel wat puzzelen om achter de juiste adressen te komen (de bezette resources vind je in Apparaatbeheer).

seerde assemblerversie komt echter, ja je raadt het al ... op 18 klokpulsen.

In eerste instantie wilde ik ook het c't-appelmannetje als testcase voor de performance van de architecturen erbij halen. Bij 3DNow doorstond hij de proef glansrijk (na enig gepuzzel en de nodige verbeteringen). Maar de optimale afbeelding van het algoritme op ISSE bleek een behoorlijke kluit, hoewel voor het origineel in Pascal maar drie regels nodig zijn.

Om hem optimaal in SIMD te implementeren, moeten vier pun-

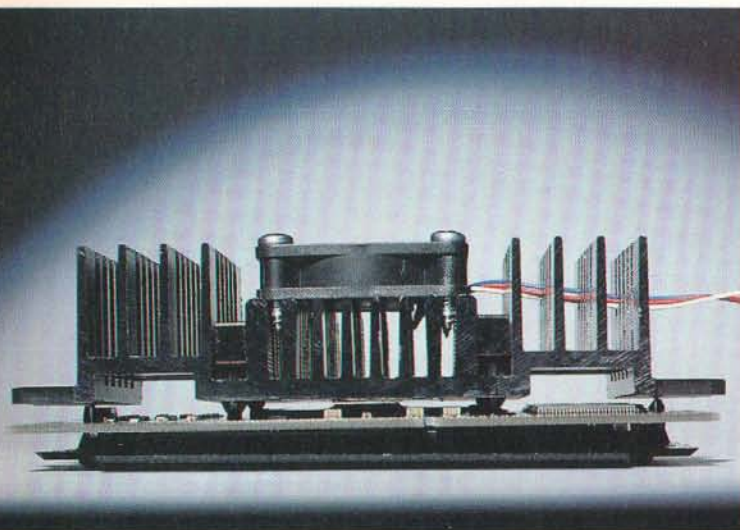
ten tegelijkertijd berekend worden, maar omdat het algoritme voor elk punt verschillend snel kan convergeren, zou het programma altijd op de langste iteratie moeten wachten. Tenzij je 'eventjes' een softwarematige emulatie van een viervoudig multiscale processor met Out-of-Order-execution construeert. Dat is met de ISSE-instructies absoluut te doen, zeker omdat de MMX-registers parallel nuttig ingezet kunnen worden voor luscontroles en dergelijke, maar het sluiten van onze redactiedeadline bleek nog 'sneller' ... Gezien deze basisresultaten zijn beide architecturen aan elkaar gewaagd. Het blijkt echter dat je erg veel werk in het *finetunen* op 'bit-freak'-niveau moet steken. Een enkele niet-optimale alignment — en het resultaat wordt minimaal 50% langzamer. Anders dan AMD ondersteunt Intel echter het *finetunen* door performance-monitor-registers in de processor en met de krachtige tuning-tool Vtune. Het kan zijn dat deze hulp tot de betere performancewaarden bij een aantal applicaties heeft bijgedragen.

Literatuur

- [1] AMD-literatuurnummers voor 3DNow: 21924, 21928
- [2] Andreas Stiller, Appel-aman-delbroodjes bakken, c't 11/98, p. 170
- [3] ctp2info V1.8 in <http://www.fn1.nl/ct-nl/ftp/index.htm>
- [4] ctsetcpu in <http://www.fn1.nl/ct-nl/ftp/index.htm>

ISSE-instructies vergeleken met 3DNow

Instructie	Opcodes	Beschrijving	Argumenten	Latentie	Doorvoer	3DNow/MMX	Latentie	Doorvoer
MMX-uitbreiding								
maskmovq	F7H	Byte Mask Write	[edi],mm1,mm2		-			
movntq	E7H	MOV met Write Through	m64,mm	3	1	-		
pavgb	E0H	Byte Averaging	mm1,mm2/m64			Pavgsub	1	1
pavgw	E3H	Word Averaging	mm1,mm2/m64			-		
pextrw	C5H	Extract 16bit	r32,mm,imm8	2	2	-		
pinsrw	C4H	Insert 16bit	mm,m16/r32,imm8	4	1	-		
pmaxsw	EEH	Maximum Signed Words	mm1,mm2/m64	1	1	-		
pmaxub	DEH	Maximum Unsigned Bytes	mm1,mm2/m64	1	1	-		
pminsw	EAH	Minimum Signed Words	mm1,mm2/m64	1	2	-		
pminub	DAH	Minimum Unsigned Bytes	mm1,mm2/m64	1	2	-		
pmovmskb	D7H	Byte masker in INT-register	r32,mm	1	2	-		
pmulhuw	E4H	Unsigned Multiply	mm1,mm2/m64	1	2	pmulhuw	1	1
pslufw	70H	Shuffle 16 bit	mm1,mm2/m64,imm8	1	1	-		
psadbw	F6H	Som van de absolute deviaties	mm1,mm2/m64		-			
Memory Streaming								
prefetchnta	18H	prefetch L1 only	m8	4	1	-		
prefetchl0	18H	prefetch L1+L2	m8	4	1	prefetch	1	1
prefetchl1	18H	prefetch L1+L2	m8	4	1	-		
prefetchl2	18H	prefetch L2 only	m8	4	1	-		
sfence		Store fence: leegt Write-Buffer			-			
Control								
fxrstor	AEH		m32	microcode	-			
fxsave	AEH		m32	microcode	-			
ldmxcsr	AEH	Load Katmai Status <= m32	m32	microcode	-			
stmxcsr	AEH	Store Katmai Status >= m32	m32	microcode	-			



Georg Schnurer, Arp Kruithof

Blakerende CPU

Pentium III: nieuwe CPU in oude boards

Intels Pentium III werkt niet alleen in spiksplinternieuwe PC's, maar hij kan ook een aantal al op de markt verschenen systemen nieuw elan verschaffen. Deze moeten dan wel aan een aantal voorwaarden voldoen. Ook laten sommige koelers de CPU blaken van gezondheid terwijl andere hem juist blakeren. Dit artikel vertelt waar je op moet letten bij een upgrade naar de Pentium III.

Net als zijn voorgangers Pentium II en Celeron is ook de Pentium III vooralsnog een slot1-CPU. Een slot1-moederbord is dus de eerste voorwaarde voor een overstap. Verder is het realistisch om te stellen dat het board een kloksnelheid van 100 MHz op de systeembus (FSB, Front Side Bus) aan moet kunnen, want Intel heeft de 450 en 500 MHz Pentium III-processors voorzien van een vaste klokvermenigvuldigingsfactor. Een systeem met een 66 MHz busklok zou een 500 MHz Pentium III daarom 'afknijpen' tot een gezapige 333 MHz. De op het board gebruikte chipset bepaalt in hoge mate of het board geschikt is voor 100 MHz. In elk geval zijn Intels 440BX en 440GX, de Aladin Pro van ALi, de VIA Apollo Pro II en de SiS 5600, 600 en 620 geschikt voor 100 MHz. Bij Intels 440ZX-chips moet je even opletten, want de 82443ZX66 laat maximaal een busklok van 66 MHz

toe, terwijl met de 82443ZX (dus zonder de toevoeging 66 op het eind) een 100 MHz-FSB mogelijk is. Als er tot nu toe in de PC een Celeron of een Pentium II met een 66 MHz FSB aan het werk is geweest, moet je voor de upgrade een kritische blik werpen op de gebruikte geheugenmodule(s) om te bepalen of die wel aan de PC100-specificatie voldoen.

BIOS-horde

Behalve chipset en RAM moet ook de BIOS van de computer overweg kunnen met de Pentium III, en waarschijnlijk is dat momenteel alleen het geval bij splinternieuwe moederborden. Bij oudere boards zal normaal gesproken een BIOS-update noodzakelijk zijn. Die moeten persé van de moederbordfabrikant komen en specifiek afgestemd zijn op het betreffende boardtype.

Het bemachtigen van zo'n update kan knap lastig zijn, omdat veel fabrikanten alleen BIOS-updates uitbrengen voor producten die nog in de handel zijn. Daarom hebben we bij 30 fabrikanten gevraagd hoe ze met BIOS-updates voor de Pentium III omgaan. Staat er in de tabel een 'globale' periode-aanduiding voor het uitkomen van zo'n update (zoals maart '99) in plaats van een specifieke datum, dan is dit een streefdatum van de fabrikant. Daarom is het bij elke Pentium III-upgrade ook absoluut aan te raden om eerst te controleren of de aangekondigde BIOS-update ook echt op internet klaarstaat vóórdat de CPU wordt gekocht.

De BIOS-update zelf moet overigens met de oude processor worden uitgevoerd, omdat de PC met de combinatie van een Pentium III en een oude BIOS meestal niet start. Wie een compleet nieuw systeem met een Pentium III in elkaar willen zetten en daarvoor een moederbord koopt met een oude BIOS heeft dus een probleem. Je mag dan hopen dat de boardleverancier de noodzakelijke update met een andere CPU voor je uit wil voeren, of je zult ergens een andere slot1-CPU moeten lenen of desnoods uitwijken naar onze c't-flasher [1].

Privacy

Verder staat in de tabel hoe de fabrikanten omgaan met het omstreken serienummer van de Pentium III. Vaak is er in het BIOS een optie ingebouwd om de uitleesbaarheid van het serienummer te kunnen schakelen. De ingestelde BIOS-default vindt je in de tabel. Bij een aantal bedrijven ontbreekt deze optie nog en kun je alleen nog uitwijken naar het inmiddels bekende (Windows-) programma van Intel [2] en telkens bij het opstarten van het systeem het serienummer handmatig verstoppen. Onze CPU-specialist heeft inmiddels echter ontdekt dat die methode niet bepaald waterdicht is; na uitschakeling met Intels programma kan het serienummer door slim geprogrammeerde software toch nog gelezen worden [3]. Voor uitschakeling via de CMOS-setup is ons nog geen 'kraak' bekend.

Ontspannen

Ondanks geruchten die het tegendeel beweren, zorgt de voeding voor de Pentium III bij geen enkel slot1-board voor problemen. De Pentium III wordt net als de Pentium II in een 0,25- μ m-proces gefabriceerd en net als deze werkt hij met een I/O-spanning van 3,3 tot 3,5 volt en een core-spanning van 2,0 volt. Ook als Intel in het loop van het jaar overstapt op 0,18 μ m fabricage voor de PIII, zijn er geen problemen te verwachten, want volgens de specificatie moet elk slot1-board core-spanningen tussen 1,8 en 2,8 volt kunnen leveren.

Ook de vermogensopname van de Pentium III stelt geen te hoge eisen aan bestaande boards. De 450 MHz-versie van de Pentium III neemt maximaal 25,3 watt op en is daarmee zelfs minder gulzig dan een Pentium II-450 met 26,4 watt. Zelfs het model met 500 MHz ligt met 28,0 watt nog binnen de grenzen van wat een ouder slot1-board moet kunnen verkroppen.

CPU-mechaniek

Behalve de BIOS moet ook de insteekplaats voor de processor een Pentium III aankunnen. Intels jongste spruit bestaat namelijk —net als de nieuwste serie Pentium II-processors— alleen nog uit een printplaatje met processor, cache en andere componenten onder een kunststof kapje. Dit is Intel's concept voor een 'behuizing' volgens de nieuwe SECC2-specificatie en wijkt behoorlijk af van de originele SECC (Single Edge Contact Cartridge). Het probleem hiermee is, dat de meeste slot1-boards met een processorhouder (Retention Module) zijn geleverd, waar alleen een Pentium II volgens het originele SECC-formaat in past (zie afbeelding onderaan pagina 63). Sommige boards hebben alleen een Celeron-houder, waarin noch de Pentium II noch de Pentium III past. Ook zijn er diverse combinatiehouders die de Celeron en SECC-CPU's kunnen opnemen, maar geen SECC2. Alleen de relatief nieuwe Universal Retention Modules (URM) zijn geschikt voor alle momenteel gangbare slot1-processors. Een

doodenkele keer levert de koelfabrikant hulpstukken waarmee een SECC2-CPU in een klassieke SECC-houder te monteren is en anders kun je proberen om via een moederbord-fabrikant aan een URM te komen (zie tabel).

Overigens zijn de Pentium II en III processors die normaal in SECC2-formaat worden uitgelijverd in beperkte mate, tegen meerprijs, ook nog als SECC te verkrijgen.

Stay cool!

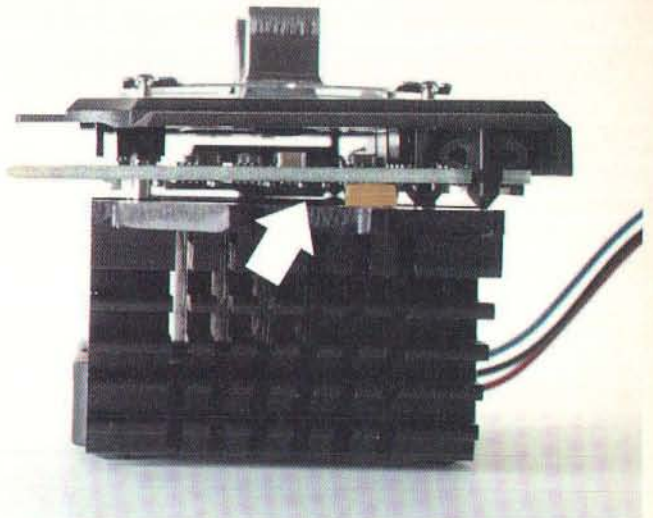
Naast de noodzaak van een nieuwe bevestigingsmodule is het bij de SECC2 een stuk moeilijker om de warmte van de processor goed af te voeren. De processorkern (de "Die") ligt bij de SECC2-behuizing namelijk direct tegen het koellichaam, waardoor het contactvlak met de koeler erg klein is. Als het koellichaam dan niet volledig vlak tegen de kern aan ligt, bezwijkt de CPU binnen de kortste keren aan de hitte. Bovendien wordt er binnen SECC2 verschil gemaakt tussen PLGA- (PII/350-SECC2) en OLGA-processors (PII/400,450-SECC2 en PIII-SECC2), waar verschillend gevormde koellichamen voor nodig (kunnen) zijn, omdat de OLGA-processor ongeveer één millimeter dunner is. Dit feit alleen al zorgt voor de nodige verwarring, omdat sommige creatieve koelbouwers PLGA/OLGA-combikoe-

lers leveren als "SECC2"-koeler en andere hun eerste PLGA-koelers ook "SECC2"-koeler noemen, zodat veel leveranciers niet meer weten wat ze nu eigenlijk precies aanbieden.

Om het nóg overzichtelijker te maken heeft Intel zich bij het ontwerp van de huidige Pentium-III-SECC2-modellen niet aan de eigen specificatie gehouden. Bij de Pentium III is er namelijk aan de bovenkant van de printplaat een condensator (C8) geplaatst die vrij dik is en zodoende boven de processor-die uitsteekt. Veel van de tot dusver gebruikelijke "SECC2"-koelers (ook voor OLGA) liggen met één uiteinde op die condensator, waardoor het koellichaam niet meer volledig tegen het oppervlak van de processorkern aan ligt. De warmtegeleidende folie tussen processor en koellichaam kan, afhankelijk van de dikte, dit effect weliswaar iets opvangen, maar in veel gevallen blijft er toch een wigvormige luchtspleet tussen de processor en het koellichaam open. Tijdens onze tests werden wij op ietwat drastische wijze op deze situatie attent gemaakt dankzij een totale 'melt-down' van een op deze wijze onvoldoende gekoelde 500 MHz Pentium III.

Saillant detail

De dikkere condensator voor voedingsstabilisatie is door Intel pas in een erg laat ontwikkelsta-

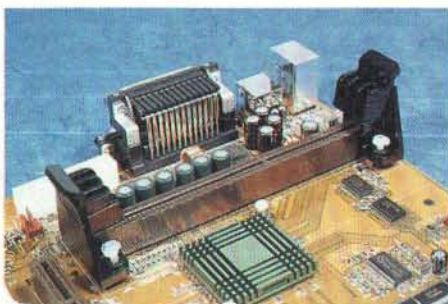


Luchtspleet: bijna niet te zien, maar wél dodelijk.

dium (B0-stepping) in het ontwerp opgenomen en toen het probleem met enkele koelers werd geconstateerd heeft men kennelijk besloten om fluks de SECC2-specificatie aan te passen zodat er nu ook ruimte voor de condensator wordt gereserveerd. Het resultaat is dat de SECC2-omschrijving in de Pentium III datasheet nu anders is dan die in de datasheet van de Pentium II; volgens Intel geen ongebruikelijke gang van zaken. Hoe verwarrend die 'specificatie' nu echter zelfs voor Intel's eigen mensen is, blijkt uit het feit dat de bezweten processor nota bene voorzien was van een koeler die Intel er zelf bij had geleverd. Enfin, bij pre-productie samples

mag je natuurlijk niet te hard over dergelijke 'kinderziekten' vallen, maar het maakt in elk geval wél duidelijk hoe gemakkelijk deze processor-killer, ook bij ervaren technici, onopgemerkt kan blijven.

Intel had volgens ons één en ander ook kunnen oplossen door de lay-out van de printplaat aan te passen, of door een andere condensator te gebruiken (of twee parallel), of door deze naar de achterkant van de printplaat te verplaatsen. In plaats daarvan heeft men ervoor gekozen om ietwat rigoureus uitgevallen extra 'keep out zones' voor de koelers toe te voegen aan de SECC2-omschrijving in de Pentium III datasheet. Met deze oplossing maakt Intel nau-

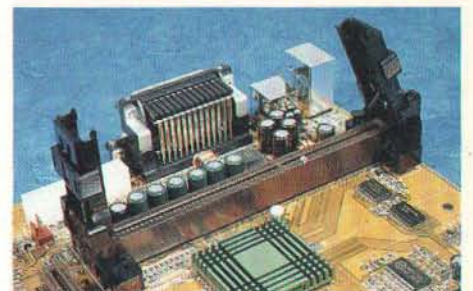
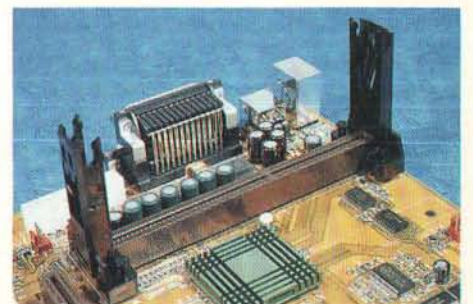
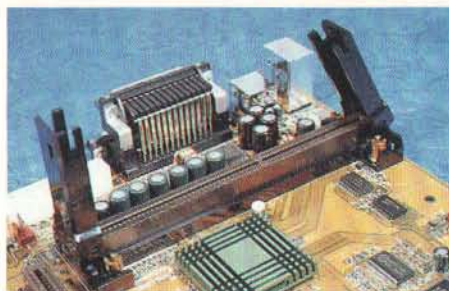


Retention-module voor Celeron

Vaste standaardhouder voor Pentium II...

...en in een klapbare versie

Universal Retention Module voor Celeron, Pentium II en Pentium III.



welijks extra kosten, maar worden de ontwerpers van de koellichamen voor de zoveelste keer opnieuw naar de tekentafel terug gestuurd. Kwalijker is echter de extra onduidelijkheid die hierdoor ontstaat, met het niet onaanzienlijke risico dat eindgebruikers of 'integrators' met de gebakken processors komen te zitten. Intel: "Voor eindgebruikers en kleine integrators zijn er de 'boxed' CPU's die al voorzien zijn van een passende koeler. De koelerfabrikanten en grote integrators zijn ingelicht". Wij hebben echter niet bepaald de indruk gekregen dat Intel een actief waarschuwingsbeleid voert; zelfs hun eigen medewerkers zijn maar zelden van het probleem op de hoogte.

Verboden toegang

Nou moesten enkele koelerfabrikanten hun 'SECC2'-koeler toch al aanpassen sinds de komst van de PII-OLGA, omdat hun huidige model vaak nog een pure PLGA-versie is. De PII-SECC2-spec kende namelijk ook al een paar kleine verboden zones rond de vier kunststof klemmetjes waarmee de behuizingkap zich vastklampt aan de processorprintplaat. Deze zijn ook iets hoger dan de kern van een OLGA-processor. Ondanks een correcte omschrijving van de eerste SECC2-specificatie zijn er diverse 'SECC2'-koelers op de markt die daar geen

rekening mee houden. Bij de Pentium III worden deze koelers niet alleen door de condensator, maar ook door de kunststof klemmetjes van de processor afgeduwd. In het dikteverschil tussen PLGA en OLGA zit trouwens nog een kleine valkuil verborgen; als je namelijk een voor PLGA ontworpen koeler hebt die 'per ongeluk' qua condensator en nokjes toch op de Pentium III past, is er een aardige kans dat de bevestigingsklemmen van de koeler deze niet meer strak genoeg tegen de dunnere OLGA-processor aan zullen trekken. Uitkijken dus.

Upgrade in de praktijk

Bij een eerste evaluatie van wat koelers die we bij de hand hadden konden wij absoluut niet warm worden van het resultaat: de CPU's des te meer. Slechts één van de vijf gecontroleerde modellen voldeed ook voor de Pentium III.

Je moet overigens echt heel goed kijken om de luchtspleet boven de processorkern op te merken. We hebben daarom geprobeerd om zoveel mogelijk verschillende "SECC2"-koelers te bemachtigen en deze op hun geschiktheid voor de Pentium III beoordeeld. Hierbij is gebleken dat veel fabrikanten — deels door ons wakker geschud — inmiddels druk doende zijn met

aanpassingen of nieuwe modellen. Dat neemt echter niet weg dat de oudere modellen (voor zover je bij SECC2 over 'oud' kunt spreken) nog op de markt zijn, of in de PC prijken die je wilt upgraden.

Als je een OEM-CPU met losse koeler wilt kopen, bedenk dan dat de meeste koelers een uiterst onduidelijke 'model'-identificatie hebben en dat de hier genoemde merk- en modelnamen in de praktijk waarschijnlijk weinig houvast bieden. Bekijk zelf dus zorgvuldig of de koeler die je hebt (of wilt kopen) goed past en gebruik de hier behandelde koelereigenschappen daarbij als leidraad. Ga er in elk geval niet klakkeloos vanuit dat een koeler die wij bekeken hebben ook in precies dezelfde uitvoering bij jouw dealer op de plank ligt.

Botsbeugels

Afgezien van eventuele problemen met de 'pasvorm' voor de Pentium III gebruiken de koelers nogal verschillende methodes om het koellichaam op de processormodule te bevestigen. Een groot aantal van de koelers gebruikt daarbij mechanische onderdelen die aan de achterzijde van de CPU tegen de kunststof behuizing aan liggen en hier behoorlijk ver boven het oppervlak uitsteken.

Op de meeste moederborden is dat geen enkel probleem, maar er zijn ook mainboards waarbij enkele grote hulpcondensators of andere componenten zo dicht naast de slot1-connector staan dat je de processor door een te ver uitstekende koelerbevestiging niet meer goed in de connector kunt steken. Controleer dus vóór de aanschaf van een nieuwe koeler eerst even of je misschien zo'n board bezit en kies in dat geval een koeler die een slanke bevestiging heeft.

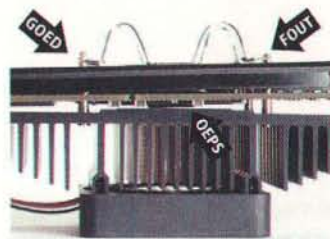
Zorgvuldig werken

Bij drie van de koelers die

Struikelblok voor koelers: de gele condensator C8 mag niet zo min tegen het koellichaam komen als de beide plastic nokjes linksboven (Inzet: niet zo dus!).

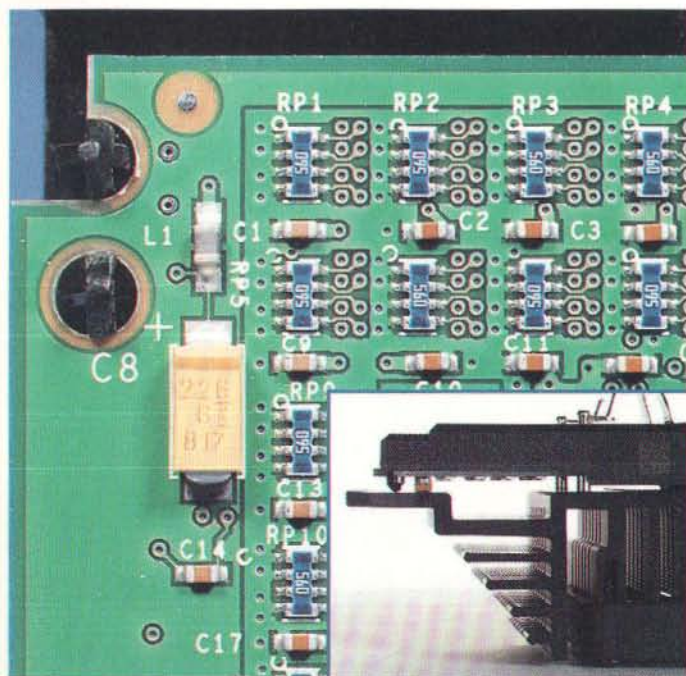


Jamicon, Titan en AVE (oude model) hebben hetzelfde koellichaam



Zorg dat de klem op alle vier de pennen in de binnenste uitsparing aangrijpt.

we binnen kregen vormt de bevestigingsklem op de achterzijde bij onzorgvuldig gebruik nog een extra risicofactor. De AVE AV-SC-01 en de SECC2-koelers van Jamicon en Titan hebben weliswaar eigen ventilators, maar identieke koellichamen die overigens qua condensator en bevestigingsklemmetjes van de behuizing geen problemen opleveren met de Pentium-III. Het koellichaam steekt met vier pennen door de processorbehuizing en wordt op de achterzijde met een ietwat forse klem vastgezet. De pennen hebben elk twee aangrijpsleuven voor de klem; één helemaal aan het uiteinde voor de wat dikkere PLGA-CPU's en één wat verder naar binnen voor de dunnere OLGA en dus voor de Pentium III. De fabricagetolerantie is zodanig dat het bij twee van de drie koelers nogal moeite kost om de klem bij een PIII (OLGA) op alle vier de pennen in de juiste, binnenste uitsparing te krijgen. Zodra de klem echter op één of meer pennen in de 'ruimere' PLGA-uitsparing aangrijpt ontstaat er een verschil in aantrekkingskracht en 'wipt' de koeler aan één zijde van het oppervlak van de processorkern af. Hierdoor ontstaat dan weer de zo gevreesde luchtspleet boven de processor. Bij één van de koelers troffen we een gebruiks-



aanwijzing aan die hier op wijst.

A-Speed

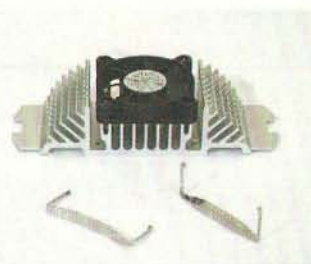
De SECC2-koeler van A-Speed die we binnenkregen is een voorbeeld van een koeler die duidelijk voor de PLGA-Pentium II is ontworpen en daar ook prima voor voldoet. Helaas is er echter geen rekening gehouden met de in de SECC2-spec omschreven klemmetjes van de behuizing. Daarnaast komt de koeler ook in botsing met de condensator zodat je hem zonder verdere aanpassingen niet voor de Pentium III kunt gebruiken. De koeler heeft geen aparte type-aanduiding, alleen de merknaam is op de vrij fors uitgevallen bevestigingsklem gestanst. Dat zou eventueel verwarring kunnen opleveren als de door de importeur aangekondigde lading "Pentium III"-koelers binnen is. Deze zullen zich onderscheiden door een metalen verdikkingsplaatje in het centrum van het koellichaam, op het punt waar de koeler tegen de processor aan ligt.



A-Speed SECC2-koeler

AVE

Van TCW kregen we een presentie-exemplaar van de nieuwe AV-SC-08, die bij het verschijnen van dit nummer ook in aantallen beschikbaar moet



AVE AV-SC-08

zijn. Deze koeler is al volledig aangepast op de Pentium III en had geen problemen met de genoemde obstakels. Ook de twee metalen beugeltjes met weerhaakjes waarmee de koeler wordt bevestigd zijn slank genoeg om op dichtbevolkte mainboards niet in de weg te zitten. Wel moet je, vooral bij de demontage, voorzichtig zijn dat de scherpe haakjes de processorprintplaat niet beschadi-



Cooler Master TS2-5020A1



Cooler Master TS2-5020B2



Cooler Master TS2-5020D2



Cooler Master TS2-5ED3

gen. Het oudere model, de AV-SC-01 is één van de drie eerder genoemde koelers waarvan de vrij dikke borgklem zorgvuldig gemonteerd moet worden.

Cooler Master

De beide SECC2-koelers van de firma Cooler Master (TS2-5020A1 en TS2-5020B2) die bij de eerste groep koelers zaten die we bekeken, werden nog met een kunststof afdekbeugel ('top holder') geleverd, waarmee de SECC2-CPU ook in een klassieke Pentium II-houder stevig vastzit. De koelers voldeden voor wat de kunststof klemmetjes van de behuizing betreft volledig aan de SECC2-norm, maar lagen helaas allebei tegen de condensator aan. Inmiddels heeft Cooler Master een nieuw profiel voor het koellichaam ontworpen. De twee modellen met dit nieuwe koellichaam (TS2-5020D2 en TS2-5ED3) komen nu ook niet meer in botsing met de condensator en zijn dus helemaal PIII-proof. Helaas is de handige afdekplaat waarmee de koelers ook in oude retention modules passen komen te vervallen, zodat nu een URM noodzakelijk is.

De verschillende types onderscheiden zich verder door de manier waarop de koeler op de processor wordt bevestigd. Een klemplaat met weerhaken zorgt bij de TS2-5020A1 voor een stevige bevestiging, maar kan bij de (de)montage eventueel de processorprintplaat beschadigen. Bij de TS2-5020B2 en TS2-5020D2 zijn vier pennen in het koellichaam verankerd waarop, aan de achterzijde van de CPU, een veerplaat wordt geschoven. Deze oplossing is veel gebruiksvriendelijker en er is een veel kleinere kans op beschadigingen. Wel steken beide typen bevestigingselementen vrij ver uit aan de achterzijde van de CPU. De TS2-5ED3 heeft hier geen last van omdat de lijvige borgklem nu vernuftig tussen de ribben van het koellichaam is weggevoerd (zie foto).

EKL

De 'Intel'-koeler die onze test-CPU liet smelten was een

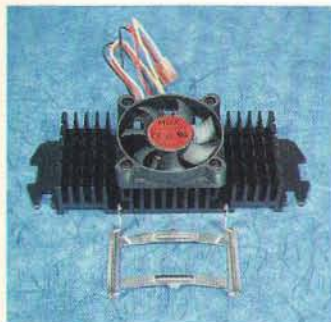


De EKL SECC2-koeler

'ontwikkelmodel' van EKL. Zij waren dan ook één van de eersten met een seriemodel dat wel het stempel PIII-oké krijgt. Dit model heeft zowel uitsparingen voor de condensator als ook voor de kunststof nokjes. De bevestiging gebeurt met twee kunststof insteekbeugels die met pennen met vergrendelingslipjes in de vier gaten van de CPU grijpen. EKL vermijdt zo problemen met bevestigingselementen die te ver uit de achterzijde van de CPU steken. De kunststof klemmen hebben echter ook een nadeel, want je kunt ze maar één keer gebruiken. Als je het koellichaam (c.q. de CPU) wilt verwisselen, heb je nieuwe bevestigingsdelen nodig, omdat de oude bij het demonteren onherroepelijk beschadigd raken. Ook kan het gebeuren dat bij herhaaldelijk in- en uitbouwen van CPU met koeler de bevestigingspinnen door de wisselende belasting los gaan zitten. Voor knutseldoelers is deze koeler dus niet bijzonder geschikt, maar wie zijn CPU daarentegen niet dagelijks verwisselt heeft er dankzij de stille Papst-ventilator een erg prettige koeler aan.

Madex

De twee SECC2-koelers van Madex kun je alleen op boards met URM stevig monteren. Het model 1417 wordt via schroefdraadstangen en vier duimmoe- ren op de processor bevestigd. Als je deze zorgvuldig gelijkmatig aandraait zou je een goede montage van de koeler moeten kunnen bewerkstellen maar er zijn geen uitsparingen in het koellichaam voor de plastic nokjes en de condensator. De koeler ligt dus niet betrouwbaar plat op de processor. Bovendien steken de klemmoe-



Madex 1414



Madex 1417



Madex 1419 SECC2-adaptor

ren vrij ver uit aan de achterzijde van de CPU. Het goedkope model 1414 heeft al wel de correcte uitsparingen voor de kunststof nokjes, maar botst ook op de condensator. De bevestiging van de CPU op het koellichaam vindt plaats met een klemplaat met weerhaken die bij de (de)montage de processorprintplaat kunnen beschadigen. De klemplaat steekt maar marginaal uit aan de achterzijde van de CPU. Verder heeft Madex een adapterplaat (1419) waarmee SECC-koelers worden omgetoverd in een URM-SECC2-koeler; het is in feite een wat aangepaste, losse versie van de SECC-thermal plate die bij SECC2 is komen te vervallen. In de plaat zitten vier pennen die door de CPU-behuizing worden gestoken en op de achterzijde met een effectieve en slanke kunststof klem worden geborgd. Helaas is de plaat volledig vlak, zonder enige uitsparing voor behuizingklemmetjes of condensator

en dus niet bruikbaar voor de Pentium III.

Coming Soon

Van een aantal merken zoals Elan Vital en Tacho konden we niet op tijd de gewenste koelers lospeuteren. Soms omdat de 'oude' SECC2-koelers waren 'uitverkocht' en de nieuwe "Pentium III"-modellen nog niet binnen waren. Dat laatste geldt voor veel van de merken waarvan de hier genoemde koelers niet voldoen; iedereen is druk bezig met nieuwe modellen of aanpassingen.

Van IPC ontvingen we een AVC koeler met twee ventilatoren; een uitkomst voor de paranoïden onder ons, maar jammer genoeg nog volledig in SECC-formaat. We wachten op een SECC2-versie.

Upgraden is mogelijk

Momenteel zijn er nog wel wat struikelblokken, maar anders dan bijvoorbeeld bij de overgang van de Pentium naar de Pentium MMX, die plotse twee voedingsspanningen nodig had, bestaat de eenvoudigste upgrade-oplossing dit keer niet per se uit het kopen van een nieuw moederbord.

Een slot1-board met 100 MHz buskloksnelheid, een geschikte Retention Module, een BIOS (update) met Pentium III ondersteuning, alsmede voorzichtig te werk gaan bij het kiezen van de koeler, en de upgrade zou moeten lukken. Als je door onze avonturen met de twijfelachtige pasvorm van bestaande SECC2-koelers wat onzeker bent geworden, kun je ook een paar gulden meer uitgeven en Intels upgrade-processor "in a box" kopen. De echte knutselaar boort natuurlijk gewoon zijn eigen 'uitsparingen' in het koellichaam.

Literatuur

- [1] Ernst Ahlers, c't Flasher, Hulp bij BIOS-ongelukken, c't 4/98, p. 157
- [2] <http://support.intel.com/support/processors/pentiumiii/sn.htm>
- [3] Andreas Stiller, Pentium III-serienummer toch softwarematig in te schakelen, c't 4/99, p. 8

PIII-upgrade op PII-boards

Board \ revisie (chipset)	BIOS voor PIII versie	datum	Serienr. nr.1	URM ²
ABIT (http://www.abit.nl/html/gmain.htm en http://www.abit.com.tw/)				
BX6 \ 1.0 (Intel 440BX)	BX6HV	25.1.99	- / -	g.o.
BX6 \ 2.0 (Intel 440BX)	BXRHU	19.1.99	- / -	g.o.
BH6 \ 1.0 (Intel 440BX)	BH6JJ	8.2.99	- / -	g.o.
AMI (http://www.ami.de en http://www.ami.com)				
MegaRUM II \ 1.x (Intel 440GX)	631	1.3.99	- / +	✓
MegaRUM II \ 2.x (Intel 440GX)	631	1.3.99	- / +	✓
Asus (http://www.asuscom.de/ en http://www.asus.com.tw/)				
P2B \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-L \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-S \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-D \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-LS \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-DS \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-F \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2B-VM \ alle (Intel 440BX)	>1007	1.2.99	✓ / +	✓
P2Z \ alle (Intel 440ZX-100)	>1007	1.2.99	✓ / +	g.o.
P2Z-B \ alle (Intel 440ZX-100)	>1007	1.2.99	✓ / +	g.o.
P2V \ alle (VIA Apollo Pro II)	1001	1.2.99	✓ / +	g.o.
P2V-B \ alle (VIA Apollo Pro II)	1001	1.2.99	✓ / +	g.o.
AOpen (http://www.aopen.nl/ en http://www.aopen.com/ en http://www.aopen.com.tw/)				
AX6B \ 1.2 (Intel 440BX)	2.00	jan 99	- / +	✓
AX6B+ \ 1.2 (Intel 440BX)	2.00	jan 99	- / +	✓
AX6C \ 1.3 (Intel 440BX)	2.20	19.1.99	- / +	✓
AX63 \ 1.0 (VIA Apollo Pro II)	1.00	feb 99	- / +	✓
ATrend (http://www.atrend.com/ en http://www.atrend.com.tw/)				
ACT-6220 \ alle (Intel 440BX)	1.006WB	26.1.99	✓ / +	-
ACT-6230 \ alle (Intel 440BX)	1.004	mrt 99	✓ / +	-
ACT-6240 \ alle (Intel 440BX)	1.106	mrt 99	✓ / +	-
ACT-6241 \ alle (Intel 440BX)	1.003	mrt 99	✓ / +	g.o.
ACT-6260 \ alle (Intel 440BX)	2.101WB	28.1.99	✓ / +	-
ACT-6400 \ alle (Intel 440GX)	1.203	mrt 99	✓ / +	-
BX-440B \ alle (Intel 440BX)	1.105WB	28.1.99	✓ / +	-
6260M \ alle (Intel 440BX)	1.002WB	28.1.99	✓ / +	g.o.
6310M \ alle (Intel 440ZX-100)	1.002WB	28.1.99	✓ / +	g.o.
6240M \ alle (Intel 440ZX-100)	1.002WB	28.1.99	✓ / +	g.o.
Biostar (http://www.biostar.com.tw/ en http://203.67.164.81/English02/default.htm)				
MG TBA \ alle (Intel 440BX)	TBA/C/E 0205	5.2.99	✓ / +	g.o.
MG TBC \ alle (Intel 440BX)	TBA/C/E 0205	5.2.99	✓ / +	g.o.
MG TBE \ alle (Intel 440BX)	TBA/C/E 0205	5.2.99	✓ / +	g.o.
MG TZA \ alle (Intel 440ZX-100)	TZA 0203	3.2.99	✓ / +	g.o.
MG VBA \ alle (VIA Apollo Pro II)	VBA 0205	5.2.99	✓ / +	g.o.
MG VBE \ alle (VIA Apollo Pro II)	VBE 0203	3.2.99	✓ / +	g.o.
Chaintech (http://www.chaintech.com.tw/)				
CT-6ASA \ F (VIA Apollo Pro II)	02/25/99	25.2.99	✓ / +	g.o.
CT-6BDU \ E (Intel 440BX)	02/25/99	25.2.99	✓ / +	g.o.
CT-6BSA \ F (Intel 440BX)	02/25/99	25.2.99	✓ / +	g.o.
CT-6BTA3 \ C (Intel 440BX)	02/25/99	25.2.99	✓ / +	g.o.
CT-6BTM \ I (Intel 440BX)	02/25/99	20.2.99	✓ / +	g.o.
CT-6SSA2 \ C (SiS 5600)	02/25/99	25.2.99	✓ / +	g.o.
DCS (http://dcs.sertek.com.tw/)				
DCS-P2 \ 1.00 (Intel 440BX)	1.00/01.02.99	2.2.99	- / +	g.o.
DCS-P2/370A \ 1.00 (Intel 440BX)	1.00/01.02.99	2.2.99	- / +	g.o.
DCS-P2BXA \ 1.06 (Intel 440BX)	1.06/15.01.99	16.1.99	- / +	g.o.
DFI (http://www.dfiweb.com/ en http://www.dfi.com.tw/)				
P2XBL \ BF00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBL \ CC00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBL Rev D \ AC00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBL \ AD00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBS \ AD00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBL \ AE00 (Intel 440BX)	01/26/99	22.2.99	✓ / -	g.o.
P2XBD \ AE00 (Intel 440BX)	01/26/99	22.2.99	✓ / -	g.o.
PB50-BX \ AB00 (Intel 440BX)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
PB50-ZX \ AB00 (Intel 440ZX-100)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
PB50-V3 \ AB00 (VIA Apollo Pro II)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
PB61-ZX \ AC00 (Intel 440ZX-100)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.
PB61-V3 \ AB00 (VIA Apollo Pro II)	02/03/99	15.2.99	✓ / -	g.o.

¹ Serienr.: schakelbaar / standaard aan (+) of uit (-) ² URM beschikbaar ✓ ja - nee g.o. geen opgave

PIII-upgrade op PII-boards

Board \ revisie (chipset)	BIOS voor PIII versie	datum	Serienr. nr. ¹	URM ²
DTK (http://www.dtk.com.tw/)				
PRM0080IE0 \ B (Intel 440BX)	2.05	15.1.99	- / +	g.o.
PRM0080IE1 \ A/B/C (Intel 440BX)	3.10	15.1.99	- / +	g.o.
PRM0081I \ B/C (Intel 440BX)	1.10	14.1.99	- / +	g.o.
Elitegroup (http://www.ecs.com.tw/ecs/ecsgmbh/)				
P6BA-A+ \ - (VIA Apollo Pro II)	3.3d	feb.99	✓ / +	✓
P6BX-A+ \ - (Intel 440BX)	3.3b	feb.99	✓ / +	✓
ENPC (http://enpc.com.tw/ und http://www.enpcusa.com/)				
KB11 \ 1.x (Intel 440BX)	1.3/09.02.99	9.2.99	- / +	g.o.
KB21 \ 1.x (Intel 440BX)	1.8/21.01.99	22.1.99	- / +	-
KB21P \ 2.x (Intel 440BX)	2.1/27.01.99	27.1.99	- / +	g.o.
KB22 \ 2.x (Intel 440BX)	1.2/08.02.99	8.2.99	- / +	g.o.
KS21 \ 1.x (SiS 620)	0.9/02.02.99	2.2.99	- / +	g.o.
Epos (http://www.elito-epox.com/ und http://www.epox.com/)				
P2-100A \ 0.4 (VIA Apollo Pro II)	17.1.99	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
P2-112A \ 0.4 (VIA Apollo Pro II)	25.1.99	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
P2-133A \ 0.2 (VIA Apollo Pro II)	8.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
EP-61BX-M \ 0.5 (Intel 440BX)	17.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
EP-61BX-CA \ 0.4 (Intel 440BX)	17.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
EP-61BX-T \ 0.2 (Intel 440BX)	17.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
EP-61BX-3 \ 0.2 (Intel 440BX)	17.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
EP-61BX-5 \ 0.1 (Intel 440BX)	22.10.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
KP6-B5 \ 0.2 (Intel 440BX)	17.12.98	1.3.99	✓ / g.o.	g.o.
FIC (http://www.fic-europe.com/ und http://www.fic.com.tw/)				
VB-601 \ 1.3 (Intel 440BX)	MT4108	mrt.99	- / +	✓
VB-601 \ 1.4 (Intel 440BX)	MT4108	mrt.99	- / +	g.o.
VB-601-V \ 1.3/1.4 (VIA Apollo Pro II)	QC6161	mrt.99	- / +	g.o.
KB-6130 \ alle (Intel 440BX)	MH4111	mrt.99	- / +	g.o.
KB-6130-V \ alle (VIA Apollo Pro II)	MRA108	mrt.99	- / +	g.o.
FreeTech / Flexus (http://www.freetech.com/)				
P6F9i \ - (Intel 440BX)	02.04.99	4.2.99	✓ / g.o.	-
P6F99 \ - (SiS 5600)	02.04.99	1.1.99	✓ / g.o.	-
Gainward (http://www.gainward.com.tw/)				
GW 61BA \ 1.2x (Intel 440BX)	1.4/2.8.99	8.2.99	✓ / +	g.o.
GW 6VBA \ 1.2x (VIA Apollo Pro II)	1.3/2.8.99	8.2.99	✓ / +	g.o.
Gigabyte (http://www.gigabyte.de/ und http://www.giga-byte.com/)				
GA-6BXE \ 1.98 (Intel 440BX)	2.8	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BXC \ 1.7 (Intel 440BX)	2.6	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BA \ 1.x (Intel 440BX)	2.2	8.2.99	- / +	g.o.
GA-686BX \ 1.x (Intel 440BX)	2.6	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BXS \ 1.x (Intel 440BX)	2.2	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BXU \ 1.x (Intel 440BX)	2.2	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BXDS \ 1.x (Intel 440BX)	2.2	8.2.99	- / +	g.o.
GA-6BXDU \ 1.x (Intel 440BX)	2.2	8.2.99	- / +	g.o.
HIS, Hightech Information System (http://www.his.co.hk/)				
P6BX4-A/B \ 1.x (Intel 440BX)	90127	feb.99	- / +	g.o.
P6BX4-M \ 1.x (Intel 440BX)	90127	feb.99	- / +	g.o.
P6ZX4-A/B-M \ 1.x (Intel 440ZX-100)	90127	feb.99	- / +	g.o.
Lucky Star (http://www.lucky-star.com.tw/)				
6ABX2V \ 1.0 (Intel 440BX)	9KA5-1	feb.99	✓ / g.o.	g.o.
6ABX3 \ 1.0 (Intel 440BX)	9KK5-2-1	feb.99	✓ / g.o.	g.o.
6BX2 \ 1.0 (Intel 440BX)	BD2-18	feb.99	✓ / g.o.	g.o.
6VABX2 \ 1.0 (VIA Apollo Pro II)	BF2-9	feb.99	✓ / g.o.	g.o.
6VBX2 \ 1.0 (VIA Apollo Pro II)	LFA2-13	feb.99	✓ / g.o.	g.o.
Maxium (http://www.maxium.com.tw/)				
MagicBX \ 1.0 (Intel 440BX)	2.05/01.29.99	29.1.99	✓ / +	-
P2BX \ 1.0 (Intel 440BX)	2.05/01.29.99	29.1.99	✓ / +	-
P2BXAD \ 1.0 (Intel 440BX)	2.05/01.29.99	29.1.99	✓ / +	-
MSI (http://www.msi-computer.de/ und http://www.msi.com.tw/)				
MS-6116 DIP \ 1.0-1.1 (Intel 440BX) W6116MS21	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6116 PnP \ 1.0-1.1 (Intel 440BX) W6116MJ21	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6119 DIP \ 1.0-1.2 (Intel 440BX) M6119MS25	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6119 PnP \ 1.0-1.2 (Intel 440BX) M6119MJ24	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6120 \ 1.0 (Intel 440BX)	A6120MS16	feb.99	- / +	✓
MS-6131/6202 \ 1.0 (Intel 440BX) W6131MJ14	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6131/6202 \ 2.0 (Intel 440BX) W6131MJ21	feb.99	feb.99	- / +	✓
MS-6151 \ 1.0 (Intel 440BX)	W6151MS10	feb.99	- / +	✓

¹Serienr.: schakelbaar / standaard aan (+) of uit (-) ²URM beschikbaar ✓ ja - nee g.o. geen opgave

PIII-upgrade op PII-boards

Board \ revisie (chipset)	BIOS voor PIII versie	datum	Serienr. nr. ¹	URM ²
Procomp (http://www.procomp.com.tw/)				
BIZ1A \ 1.0x (Intel 440ZX-100)	1.1/04.02.99	11.2.99	✓ / -	g.o.
Protech (http://www.protech.com.tw/)				
PC-680 \ G1 (Intel 440BX)	2.00	18.1.99	- / +	g.o.
PC-681 \ G1 (Intel 440BX)	2.00	18.1.99	- / +	g.o.
PC-682 \ G1 (Intel 440BX)	2.00	18.1.99	- / +	g.o.
QDI (http://www.qdigrp.com/)				
BrilliantX 1 \ 1.0 (Intel 440BX)	1.3SL	feb.99	✓ / -	g.o.
BrilliantX 1S \ 1.0 (Intel 440BX)	1.2SLR	feb.99	✓ / -	g.o.
BrilliantX 5 \ 1.0 (Intel 440BX)	1.2SLR	feb.99	✓ / -	g.o.
ZillioX 5 \ 1.0 (Intel 440ZX-100)	1.1SL	feb.99	✓ / -	g.o.
Shuttle (http://www.spacewalker.com/german/)				
HOT-649a \ 1.1x (Intel 440BX)	649AS018	feb.99	✓ / -	g.o.
HOT-661 \ 3.1x (Intel 440BX)	6610S131	feb.99	✓ / -	g.o.
HOT-661V \ 3.1x (VIA Apollo Pro II)	661VS131	feb.99	✓ / -	g.o.
HOT-663 \ 1.2x (Intel 440BX)	6630S021	feb.99	✓ / -	g.o.
HOT-679 \ 1.3x (Intel 440BX)	6790S01B	feb.99	✓ / -	✓
HOT-679V \ 1.3x (VIA Apollo Pro II)	679VS017	feb.99	✓ / -	g.o.
HOT-675 \ 1.2x (Intel 440BX)	6750SC26	feb.99	✓ / -	✓
HOT-675V \ 1.2x (VIA Apollo Pro II)	675VSC16	feb.99	✓ / -	g.o.
Siemens (http://www.siemens.com/public/sni.htm)				
D1107-A \ alle (Intel 440BX)	>1.01	mrt.99	✓ / -	g.o.
D1107-B \ alle (Intel 440BX)	>1.01	mrt.99	✓ / -	g.o.
D1115-F \ alle (Intel 440BX)	>1.04	mrt.99	✓ / -	g.o.
D1115-G \ alle (Intel 440ZX-100)	>1.04	mrt.99	✓ / -	g.o.
Soyo (http://www.saat.de/ und http://www.soyo.com.tw/)				
SY-D61BA \ A/B (Intel 440BX)	2AA5/2AA2	27.1.99	✓ / -	g.o.
SY-6BA \ alle (Intel 440BX)	2AA	20.1.99	✓ / -	-
SY-6BA+ \ alle (Intel 440BX)	2CA1	19.1.99	✓ / -	g.o.
SY-6BB \ 1.0/>1.0 (Intel 440BX)	2A5/2A8	20.1.99	✓ / -	-
SY-6BE \ 1.0/>1.0 (Intel 440BX)	2A5/2A9	20.1.99	✓ / -	-
SY-6BE+ \ alle (Intel 440BX)	2AA2	22.1.99	✓ / -	g.o.
SY-6BE+ \ alle (VIA Apollo Pro II)	2AA2	22.1.99	✓ / -	g.o.
Supernico (http://www.supernico.com/)				
Super S2DGE/R/U \ alle (Intel 440GX)	1.3A/21/01/99	21.1.99	- / +	g.o.
Super P6DGU \ alle (Intel 440GX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Super P6DBW \ alle (Intel 440BX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Super P6DGS/DBS \ alle (Intel 440BX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Super P6DGE \ alle (Intel 440GX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Super P6DBE \ 2.xx (Intel 440BX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Super P6SBA/S/U \ alle (Intel 440BX)	1.5B/19/01/99	19.1.99	- / +	g.o.
Tekram (http://www.tekram.de/ und http://www.tekram.com/)				
P6B40-A4X \ 1.x (Intel 440BX)	1.06	28.12.99	- / +	g.o.
P6B40-A4Z \ 1.x (Intel 440ZX-100)	1.06	jan.99	- / +	g.o.
P6PRI-A5 \ 1.0 (VIA Apollo Pro II)	1.04	1.2.99	- / +	g.o.
TMC Mycomp (http://www.mycomp-tmc.com/)				
Ti6NB \ 1.10 (Intel 440BX)	T5	mrt.99	✓ / +	g.o.
Ti6NB+ \ 1.10 (Intel 440BX)	P5	mrt.99	✓ / +	g.o.
Ti6NGA \ 1.0 (VIA Apollo Pro II)	K2	mrt.99	✓ / +	g.o.
Tyan (http://www.tyan.com/)				
1830S \ alle (Intel 440BX)	1.16	dec.98	✓ / -	g.o.
1832D \ alle (Intel 440BX)	1.16	dec.98	✓ / -	g.o.
1836DLU(AN) \ alle (Intel 440BX)	1.16	jan.99	✓ / -	g.o.
1836DLU(AN) \ alle (Intel 440GX)	1.16	jan.99	✓ / -	g.o.
1846S(LA) \ alle (Intel 440BX)	1.16	dec.98	✓ / -	g.o.
Zida (http://www.zida.com/)				
CreateBX-ATX/AT \ alle (Intel 440BX)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
CreateBX-ATX \ alle (Intel 440ZX-100)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
CreateBX-ATX \ alle (VIA Apollo Pro II)	1.06	feb.99	✓ / -	g.o.
CreateGX-MX \ alle (SiS 620)	1.00	feb.99	✓ / -	g.o.
CreateZX-AT \ alle (Intel 440ZX-100)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
BX98/3D/ATX \ alle (VIA Apollo Pro II)	1.06	feb.99	✓ / -	g.o.
BX98-ATX/AT \ alle (Intel 440BX)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
BX98-ATX \ alle (Intel 440ZX-100)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
GX98-MX \ alle (SiS 620)	1.00	feb.99	✓ / -	g.o.
ZX98-AT \ alle (Intel 440ZX-100)	1.04	feb.99	✓ / -	g.o.
6ABX \ alle (Intel 440BX)	2.00	feb.99	✓ / -	g.o.

¹Serienr.: schakelbaar / standaard aan (+) of uit (-) ²URM beschikbaar ✓ ja - nee g.o. geen opgave



Dr. Wolfgang Stielor

Uit de reageerbuis

Plastic zal de computertechniek veranderen

Plastic gold tot dusver slechts als goedkoop materiaal. Nu verandert de polymeerbrei in een hightech-wonder: alles wordt mogelijk, of het nou gaat om superlichte buigzame computerdisplays, polshorloges met een geïntegreerde beeldtelefoon of kledingstukken met programmeerbare lichtgevende patronen. De technologie van de computers die na de komende generatie op de markt zullen komen, is afkomstig uit de reageerbuis.

Dat speciale polymeren zich als halfgeleiders of zelfs metalen gedragen, is wetenschappelijk allang bekend. In 1969 kwam chemicus Herbert Naermann al met het voorstel grote lichtdiodes uit kunststof aan te

maken. Uiteindelijk duurde het ongeveer 20 jaar voordat dit idee gerealiseerd werd: Jeremy Burroughes en zijn collega's uit de onderzoeksgroep van Richard Friend en Donald Bradley van de Cavendish-labo-

ratoria in Cambridge construeerden in 1990 voor het eerst een lichtdiode uit polymeren.

Het geelgroene licht veroorzaakte een stormachtige technische ontwikkeling. Kunststof als vervanging voor silicium zou gemakkelijker te verwerken en vooral goedkoper zijn. Drie jaar na hun grensverleggende experiment beschikte het team van professor Friend al over rode, groene en blauwe polymeer-lichtdioden (PLED's). Met het blauw was men niet helemaal tevreden, het gaf te zwak licht. Aan het Max-Planck-instituut voor polymeer-

onderzoek in Mainz slaagden professor Müllen en zijn medewerkers erin een stabiele PLED in een gepatenteerd 'Mainzer blauw' te laten stralen. Vorig jaar, slechts acht jaar na de productie van de eerste PLED, presenteerde Cambridge Display Technologys een twee inch grote monochrome display op polymeer-basis. Zowel Pioneer als Idemitsu Kosan lieten onlangs prototypen van kleurendisplays zien en Philips liet al complete geïntegreerde schakelingen op buigzame polyimide wafels zien. IBM, Pioneer, Bell, Siemens en bijna alle andere grote elektronica-concerns doen onderzoek naar de toepassing van de nieuwe polymeertechnologie.

Onder stroom

Polymeren zijn ketens van vele identieke *monomeren*, die als parels aan een snoer zijn geregen. De structuur van polymeren verschilt in principe dus niet van de structuur van (anorganische) kristallen, alleen is deze zogenoemd 'eendimensionaal'. In de regel bestaan deze draadmoleculen uit een koolstofskelet waaraan waterstofatomen hangen. Door zuurstof, stikstof, zwavel of chloor in de keten in te bouwen kunnen eigenschappen als kleur of mechanische hardheid worden beïnvloed. Als de enkelvoudige en dubbele bindingen van de koolstofatomen elkaar in de polymeerketens afwisselen, heeft het materiaal zelfs halfgeleider eigenschappen.

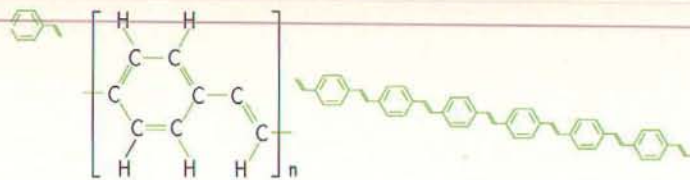
Er ontstaan net als bij het ringvormige benzeen 'gedelokaliseerde' elektronen, een voorzichtige wetenschappelijke omschrijving voor: de elektronen blijven niet bij een atoombinding tussen twee atomen, maar maken deel uit van één grote atoombinding tussen vele atomen. In deze configuratie zijn de elektronen niet aan een vaste positie gebonden, maar 'behoren' tegelijkertijd aan meerdere atomen toe. Door vreemde atomen in het halfgeleidermateriaal in te bouwen (doperen) worden er in anorganische halfgeleiders, zoals silicium, extra vrije elektronen of 'gaten' ingebouwd. Bij organische halfgeleiders wordt deze injectie door het elektrode materiaal gegeven. De zich overlappende elektronenorbitalen

vormen sluipaden voor deze vrije elektronen of gaten. Als deze door het aanleggen van een daarbij passende spanning naar elkaar worden gedreven, vallen de elektronen naar een lager energieniveau en stralen hierbij licht uit.

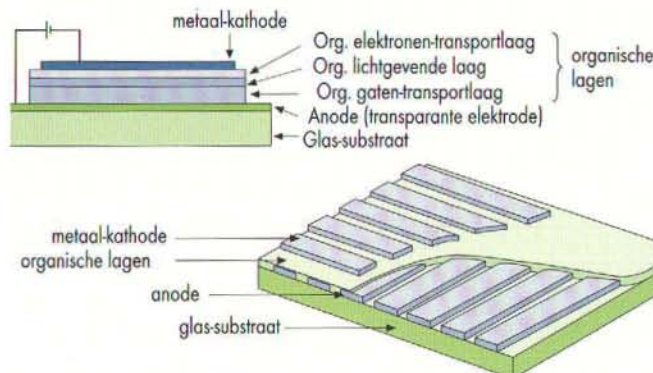
Een eenvoudige chemische behandeling kan het geleidend vermogen van normaal gesproken halfgeleidende polymeren verhogen tot het geleidend vermogen van metalen. Zo heeft polyacetyleenfolie, dat enkele uren in een verzadigde jodium-atmosfeer is geplaatst, na deze behandeling een elektrisch geleidend vermogen van ongeveer 60 siemens per centimeter. Het verschil met het geleidend vermogen van goede geleiders als koper (500.000 siemens per centimeter) is weliswaar nog steeds enorm groot, maar koper is vergeleken met polyacetyleen zwaar en duur.

De euforie die de wetenschappelijke wereld in 1977 bij de ontdekking van deze 'synthetische metalen' in de ban hield, duurde niet lang. Helaas loopt het geleidingsvermogen onder de invloed van zuurstof en luchtvochtigheid binnen enkele dagen tot weken sterk terug. Na vergeefse pogingen de polymeren te stabiliseren, staakten de grote chemiebedrijven aan het eind van de jaren 80 hun onderzoek op dit gebied.

Het enige bedrijf dat tegenwoordig metallische, dus geleidende kunststof verkoopt, is een middenstandsbedrijf in Ahrensburg bij Hamburg. De firma Ormecon heeft een methode gevonden om het corrosieproces te onderdrukken. Het onoplos-



Polytenyleenvinyleen (PPV): het monomeer staat tussen de vierkante haken. Ieder koolstofatoom (C) is met twee of drie buren verbonden, waarbij eenvoudige en dubbele bindingen elkaar langs de ketting afwisselen.



Een lichtgevende plastic sandwich: tussen de elektroden uit indium-tin-oxide en aluminium ligt een dunne laag halfgeleidende polymeren. Het licht wordt door de glasdrager naar beneden geëmitteerd.

bare en niet smeltbare polyaniline wordt fijngemalen. Dan worden polyaniline-korreltjes door een niet geleidende plasticbrei geroerd, net als rozijnen door deeg. Daar zijn ze afgeschermd tegen lucht en vochtigheid. Vanaf een concentratie van tien procent polyaniline wordt het hele mengsel geleidend. Het organische materiaal dat op deze wijze is ontstaan wordt gebruikt als roestwerende lak of voor het 'chemisch vertinnen' van printplaten.

Gekleurd licht

Terwijl alleen al de geleiden-

de eigenschappen een spannend uitgangspunt zijn voor technische ontwikkelingen, heeft de mogelijkheid tot fotoluminescentie bij deze materialen de ontwikkelaars in hogere sferen gebracht. Om uit anorganische halfgeleiders grote lichtdioden te maken moet je voldoende grote monokristallen 'kweken'. Dit is technisch gezien een omslachtig en vooral duur proces. Polykristallijne lichtdioden kunnen weliswaar op een goedkopere en eenvoudigere wijze worden vervaardigd, maar daar staat tegenover dat hun rendement veel lager is. Plastic lijkt daarentegen de oplossing te

zijn: de polymermassa wordt gewoon over het dragermateriaal verdeeld en klaar is kees.

Dat sommige polymeren zoals bijvoorbeeld polyfenyleenvinyleen (PPV) niet oplosbaar en ook niet smelbaar zijn, schrikt de vindingrijke chemicus niet af. Tijdens de eerste stap worden oplosbare voorproducten, zogenaamde prepolymeren, vervaardigd. De oplossing wordt dan in een zo dun mogelijke laag over het dragermateriaal verdeeld.

Bij het 'spincoating-proces' laat een pipet dragermateriaal op het snel roterende plaatje druppelen. De oplossing wordt dan door de rotatie gelijkmatig verdeeld, overtollig materiaal vloeit naar de zijkant af. Bij de 'rakeltechniek' wordt de polymerooplossing net als jam op een boterham met een scherp mesje over het substraat gestreken. Aansluitend wordt het plaatje in een vacuüm verhit, waarbij het eigenlijke polymeer ontstaat. De chemische reactie begint al bij temperaturen van ongeveer 150 graden Celsius, zodat ook flexibel materiaal zoals polyethyleentereftalaat als dragermateriaal in aanmerking komt. Het team van professor Markus Schwoerer uit Bayreuth vervaardigde zo een lichtdiode met een oppervlak van 50 cm².

Het doel dat diverse onderzoeksgroepen op de lange termijn willen bereiken is een (elektrisch gepompte) laserdiode uit polymeer-halfgeleiders. De eerste zogenaamde optisch gepompte lasers op basis van polymeren werden al gerealiseerd. Voor het activeren van zulke lasers is echter een aparte

Future Technology

Digital Stereo MP3 Player...
NOW Available!



Bestel Nu, BEL

Ook dealeraanvragen zijn welkom!

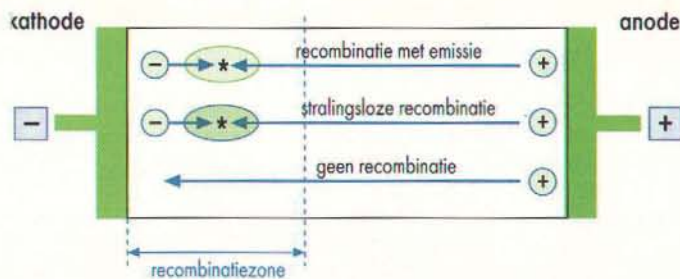
Exclusief Distributeur
voor de Benelux:

Match
COMPUTER PLAZA
Spoorstraat 54, Den Helder
Rensgars 10, Schagen
Tel.: 0223-616392
Fax: 0223-625222
www.computerplaza.nl

'pomplaser' nodig; een team aan de universiteit van Marburg liet bijvoorbeeld in 1997 een optisch gepompte instelbare polymeerlaser in het blauwgroen spectrumgebied zien. Om een PLED elektrisch te pompen en daarvoor aan het 'laseren' te krijgen, zouden heel grote stroomdichtheden in het materiaal gerealiseerd moeten worden. De fabricage van zo'n polymeerlaser is voor professor Schwoerer een van de grootste wetenschappelijke uitdagingen op het gebied van organische halfgeleiders.

Een plastic-lichtdiode bestaat in het eenvoudigste geval uit drie lagen. De onderste laag die aan het p-gedoteerde polymeer grenst is van metaal (aluminium, calcium of mangaan), de bovenste aan het n-gedoteerde polymeer grenzende elektrode bestaat uit geleidend glas (indium-tin-oxide, ITO). Als je een spanning van meer dan twee volt tussen de elektroden legt, geeft de polymeer-LED licht. De frequentie van het uitgestraalde licht kan door de chemische structuur van het polymeer worden beïnvloed. Polyfenyleenvinyleen (PPV), de oermoeder van de organische lichtdiode-substanties, straalt geelgroen. Polyfenyleen geeft blauw licht en het bijna onuitsprekbare poly-methoxy-hexyloxy-vinyleen (MEHPPV) geeft rood licht.

Het rendement en de levensduur van de eerste organische lichtdiodes lieten echter nog behoorlijk te wensen over. Slechts ongeveer 0,1 procent van de elektrische energie werd in licht omgezet, de rest in warmte. Omdat gaten en elektronen in de organische halfgeleiders verschillend goed getransporteerd worden, recombineren ze hoofdzakelijk aan een van de elektrodevlakken. Op het metaal-halfgeleider-contact zit uiteraard veel vuil, dat de



Schematische weergave van een polymeerlichtdiode.
Als het materiaal gaten beter geleidt dan elektronen, ligt de recombinatiezone dicht aan de kathode. Behalve recombinaties met lichtemissies vinden daar stralingsloze recombinaties plaats, of de gaten komen zonder te recombineren in de kathode terecht.

stralende recombinatie erg stoort. Als je een tweede polymeerlaag aanbrengt, die het tweede ladingsdragertype beter geleidt, vindt de recombinatie op de grens tussen deze polymeerlagen plaats. Het rendement wordt hiermee ongeveer honderd keer beter.

Met verfijnde zogenaamde heterostructuren kunnen inmiddels rendementen van maximaal vijf procent worden behaald. Dat is ongeveer vergelijkbaar met het rendement van groene lichtdioden uit kristallijne halfgeleiders.

Forever Young

Polymeer-LED's, met name de meerlagensystemen, lijden echter onder hun geringe levensduur. Invloeden van buitenaf en de elektrische stroom zelf veroorzaken tot dusver onverklaarbare chemische reacties die de moleculen en hun lichtsterkte veranderen. Een levensduur van enkele 10.000 bedrijfsuren zou wenselijk zijn, groene plasticdioden geven in de regel echter maar net 2000 uur licht, blauwe houden het nog korter uit. De flexibele PLED van professor Schwoerer gaf bijvoorbeeld na vier weken de geest en moest in een argonatmosfeer tegen kamerlucht worden beschermd.

Als je fluorescerende kleur-

stoffen gebruikt in plaats van de lange ketens van polymeermoleculen, kan het rendement van organische lichtdioden nog verder worden verhoogd, maar dat gaat dan wel weer ten koste van de levensduur. Bij het opdampen van de kleurstofmoleculen op het dragermateriaal ontstaat er een glasachtige film die tijdens het lopend bedrijf uitkristalliseert. Het rendement daalt dan weer.

Zuurstof is gif voor het lichtgevend plastic, hetzelfde geldt voor luchtvochtigheid. De polymeer-LED's moeten dus niet alleen onder vacuüm of schermgas worden verwerkt, maar achteraf ook zorgvuldig worden ingekapseld. Glas zou weliswaar voor het inkapselen goed geschikt zijn, maar het maakt de apparaten weer zwaar en breekbaar.

Ook de overvloedige elektrische energie, die niet in licht wordt omgezet, leidt tot veroudering. In de wetenschappelijke literatuur die hierop betrekking hebben staat dan vaak te lezen dat dit gedrag "nog niet helemaal duidelijk is" - een fraaie omschrijving voor: "De details zijn grotendeels onduidelijk". Als basisregel geldt in ieder geval: hoe zuiverder het materiaal en het substraat zijn, des te hoger is de levensduur van de halfgeleiderlektronica. Er komt steeds meer technische know-how bij de productie kijken. "De enige voorspelling", aldus professor Schwoerer, "die niet is uitgekomen, is dat het eenvoudiger aangemaakt kan worden. Je kunt niet gewoon een reageerbuis pakken en iets bij elkaar mengen. Het kan dus niet zo gemakkelijk gefabriceerd worden als een plastic zakje."

Rubberen beeldscherm

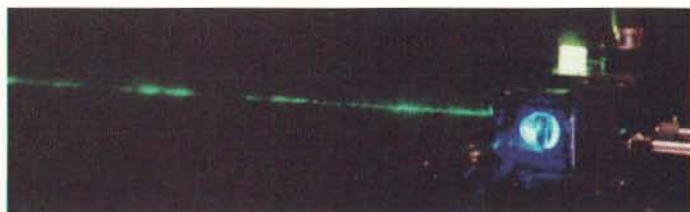
Of iets 'gemakkelijk' vervaardigd kan worden of niet, hangt af

van de maatstaf die gehanteerd wordt. Tenslotte stelt ook een modern liquid-crystal-display heel hoge eisen aan de fabricage-techniek. Met behulp van de boven beschreven technieken kunnen niettemin lichte en buigzame displays worden aangemaakt met een lage resolutie.

De firma Uniax presenteerde bijvoorbeeld al 1995 eerste prototypen van flexibele segmentdisplays. In grafische displays moet al meer tijd en moeite worden gestoken. In februari van het vorig jaar presenteerde Cambridge Display Technologies (CDT) de eerste, slechts twee inch grote, high resolution monochrome display op polymeerbasis met een resolutie van 800 x 236 pixels [1]. Idemitsu Kosan en Pioneer volgden in de zomer met polymeer-kleurenbeeldschermen met tien inch beeldformaten bij een resolutie van 320 x 240 pixels.

Dit zou in eerste instantie de suggestie kunnen wekken dat de techniek al zou goed als marktrijp is, maar bij nader inzien kleven er nog diverse technische problemen aan. Zowel de display van Idemitsu als de display van Pioneer worden namelijk door een passieve matrix [2], [3] aangestuurd. Zulke displays kunnen weliswaar gemakkelijker worden vervaardigd dan TFT-displays, maar dit voordeel gaat ten koste van de levensduur.

Het elektrische veld, dat de polymeerlaag laat stralen wordt bij de display van Idemitsu en Pioneer door een matrix uit horizontaal op de bovenste en verticaal op de onderste substraatlaag liggende geleiderbanen opgewekt. De beeldpunten worden regel voor regel aangestuurd, de beeldinformatie ligt aan de spleten van de matrix. Om het complete beeld van een 640 x 480 punten groot display op te bouwen, zijn dus 480 benaderingen nodig. Ieder beeldpunt geeft alleen licht als hij wordt aangestuurd. Om ervoor te zorgen dat het niet onnodig donker wordt op het beeldscherm, moeten de afzonderlijke beeldpunten nog meer licht geven; des te meer naar mate de beeldopbouw langer duurt. Dat werkt weliswaar, maar verkort wel de levensduur van de polymeerpixels. De display van Pioneer moet bijvoorbeeld maar een levensduur van



Marburger polymeerlaser. Het blauwe licht komt van een pomplaser. Het polymeermateriaal kan als lichtgroen lichtgevend blok worden herkend. De laser is op verdunde PPPV gebaseerd en kan in een golflengtebereik van 450 tot 540 nm worden afgesteld.

ongeveer 3000 uur hebben. Dat is voor de displays van zaktelefoons misschien voldoende, maar een fatsoenlijk computer-beeldscherm zou minstens een levensduur van 20.000 uur bedrijfsduur moeten halen.

Bij de kleine display van CDT worden de 800 x 236 pixels net als bij traditionele TFT-displays met een actieve matrix geschakeld. Bij deze techniek wordt ieder beeldpunt door een transistor aangestuurd, die de helderheidswaarde van de pixel tot aan de volgende aansturing handhaaft. Dit komt de levensduur van de polymeerlaag ten goede,

maar het fabricageproces is technisch een stuk moeilijker dan bij een passief-matrix.

Voor ieder beeldpunt moet op de display minstens een heel klein thin-film-transistor (TFT) worden aangebracht. CDT had de daarvoor noodzakelijke technologie van Seiko-Epson gekocht, die zulke TFT's uit amorf silicium met een gemodificeerde inkjet (Ink-Jet Printing) kunnen aanmaken. Bij kleuren-displays zou dan iedere pixel uit drie subpixels in de primaire kleuren rood, groen en blauw moeten worden aangemaakt. Als dan ook nog de transistors

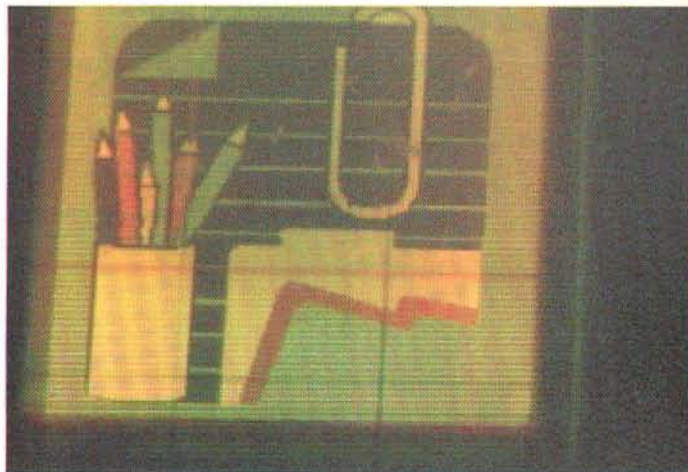
uit organisch materiaal zouden kunnen worden opgedrukt, dan was de flexibele organische kleurendisplay compleet.

CDT heeft min of meer als technologisch tussenstadium onlangs een gekleurde achtergrondverlichting (Backlight) voor LC-displays voorgesteld

die in het kader van een coöperatieprogramma werd ontwikkeld. Traditionele LC-displays zijn in principe gecompliceerde lichtfilters: het beeldscherm wordt van achteren met wit licht bestraald, hoe meer licht een pixel doorlaat, des te helderder wordt het beeldpunt. De display wordt



CDT's polymeer-display-prototype: Wallace en Grommit op 800 x 236 pixels



Flexibel segmentdisplay van de firma Uniax

Roodgroen polymeer-backlight van CDT. De Britse regering heeft de ontwikkeling van de nieuwe displaytechnologie tot dusver met 750.000 pond gesponsord.

Bij Comex zit je SCSI goed!

Giga CD Toaster®

CD Recording via buffer

- ✓ 2,5 MB fastram cache
- ✓ 2 GB databuffer
- ✓ WinOnCD 3.5 software
- ✓ Nederlandstalige handleiding
- ✓ Schrijft recordables en rewritables

Giga Two® 4 speed 2552,-



Comex CD-Rom-server

Tot 70 CD's plug & play.
Permanent on-line zonder de server te belasten!!!



De Comex CD-Rom servers werken zelfstandig in een netwerk als Windows NT, Netware- en web-server en stellen binnen het netwerk een aantal CD's (tot 70) tegelijkertijd ter beschikking.

Bel voor meer informatie.

Zelfstandig!

Vanaf 3999,-

Je print mooi op CD

met de CD Style 700 CD printer
Inclusief drivers voor DOS, Windows 3.1, 95, NT en Mac.



Bel voor de grotere modellen.

2382,-

CD Copy Box 1 op 3

Stand Alone 1 op 3.

Schrijft van het origineel in één keer
3 CD's op quadspeed.

Geen computer nodig!

5957,-

Ook verkrijgbaar in de volgende uitvoeringen:
1 op 4, 5, 6 en 7. Bel voor de prijzen.

Nieuw model 4x42
Nu ook Audio op 4 speed!

CD Copy Box

Stand Alone 1 op 1
4 speed

2978,-

Atbeelding volgende maand

Geen computer nodig!

Nieuw model 4x42
Nu ook Audio op 4 speed!

Audio & Video

Harddisk

Van 4.5 GB tot 47 GB
Groot tot Groter
Snel tot Sneller
Narrow of Wide
Intern of Extern



Vanaf

509,-

De beste CD-Recorders

Yamaha CDR 4416, 4x/14x/16x, Rewriter 723,-
Teac 55S, 4x/12x 595,-
Plexor PX-R 412, 4x/12x 637,-
Plexor PX-R 820, 8x/20x 1089,-
Software voor alle modellen (meerprijs) 80,-

723,-

595,-

637,-

1089,-

80,-

Back-Up media

Iomega JAZ 2 GB 808,-
Olympus MO 230 MB 552,-
Fujitsu MO 640 MB 765,-
Sony MO 2.6 GB 2552,-
Sony MO 5.2 GB 4254,-
Sony SDT-9000, 12/48 GB 2042,-

Comex sales agency denkt met u mee. Bel ons gerust voor advies,...

Comex sales agency is een groot- en detailhandel op het gebied van SCSI en fabrikant van de Comex CD Duplicators, Comex CD Servers en de Comex FlexiRAID systemen. Tevens is Comex sales agency importeur/distributeur van Mapower SCSI behuizingen en de IMT CD printers. Verkoop aan dealers en eindgebruikers.

Comex sales agency

Kerkstraat 24 Nieuw en anders dan SCSI

6291 AC Vaals

Tel: 043-3088400

Fax: 043-3088409

COMEX

sales agency

Omdat de prijzen fluctueren, is het raadzaam van tijd tot tijd contact met ons op te nemen omtrent de actuele prijzen.

Prijzen zijn advies verkoop exclusief 17,5% BTW.

Prijswijzigingen voorbehouden.
Internet: www.comex-sales.com

pas gekleurd door een matrix die enkele micrometers breed is en een structuurgrootte heeft die overeenkomt met de pixelgrootte. In de gaten van de matrix komen rode, blauwe en groene kleurenfilters. Omdat de rode, groene en blauwe subpixels heel klein zijn, neemt het oog ze als een enkel punt met de desbetreffende kleurmenging waar.

Rode en groene polymeer-LED's vervangen bij de nieuwe CDT-ontwikkeling de combinatie uit achtergrondlamp en kleurenfilter die in traditionele displays wordt gebruikt. Omdat er direct gekleurd licht wordt aangemaakt, in plaats van wit licht te filteren, verbruikt zo'n polymeer-backlight dus heel wat minder energie. Korte tijd later presenteren de CDT-onderzoekers ook een blauw polymeer-display. Aan de volgende stap, een kleurendisplay met actieve aansturing wordt bij CDT koortsachtig gewerkt.

Diploma

De elektrische eisen die aan zulke transistors worden gesteld, kunnen uit hun functie worden afgeleid (zie vervangingschema). Om een beeldpunt licht te laten geven, leg je de spanning aan die noodzakelijk is om de bijbehorende transistor door te schakelen. Vervolgens wordt een condensator opgeladen die de noodzakelijke spanning vasthoudt zodat de polymeerlaag licht geeft. Als de inschakelpuls voor een pixel komt, moet de transistor zo snel schakelen, dat de condensator binnen de schakeltijd geladen kan worden. Tot aan de volgende schakelpuls moet de transistor bovendien voldoende 'dicht schakelen'. De lekstroom van de transistor mag niet zo groot

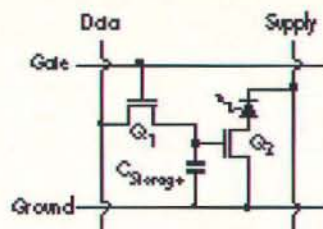
zijn, dat de pixel weer dooft.

De fysieke eigenschap die de schakeleigenschappen van zo'n transistor bepaalt, wordt ladingsdragerbeweeglijkheid genoemd. Deze beweeglijkheid, gemeten in vierkante centimeters per volt-seconde, is bij de meeste organische halfgeleiders echter tamelijk klein. Terwijl amorf silicium beweeglijkheden tussen 0,5 en 1 cm²/Vs vertoont, blijven veel organische halfgeleiders tussen de 0,0001 tot 0,01 cm²/Vs hangen. De 'stroomverhouding' wordt gewoonlijk opgegeven als de verhouding tussen de stroom in geschakelde en 'geblokkeerde' toestand (I_{on}/I_{off}). De verhouding zou ongeveer bij tien tot honderd miljoen moeten liggen, voordat de transistor in een TFT-display kan worden ingezet.

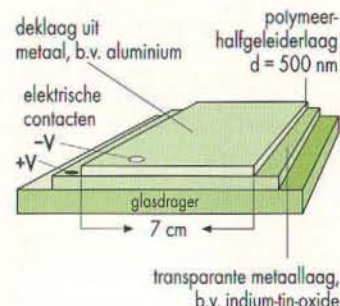
Na intensieve research vonden wetenschappers van de Pennsylvania State University een bijzonder geschikt organisch materiaal voor het vervaardigen van transistors met de aanduiding pentaceen. Helaas hoort pentaceen tot de categorie van de 'polycyclische, aromatische koolwaterstoffen', kort PAK's, die uit aan elkaar geschakelde koolwaterstofringen bestaan: met name verbindingen met vijf tot zeven ringen kunnen kankerverwekkend zijn. Bij pentaceen hangen vijf benzeenringen in een ketting achter elkaar, de stof heeft een ladingsdragerbeweeglijkheid van 0,5 cm²/Vs. De 'stroomverhouding' ligt bij 100 miljoen.

Bij het vervaardigen van organische transistors worden dezelfde stappen genomen als bij de polymeer-LED's werd beschreven. Op een dragermateriaal wordt het opgeloste polymeermateriaal, hier pentacene, aangebracht. Als het materiaal

Vervangingschema van een pixel in een organisch TFT-display: in tegenstelling tot liquid-crystal-displays wordt er gebruik gemaakt van twee dunne-laagtransistors. De signaalimpuls wordt op de gate van Q1 gegeven.



Schematische opbouw van een heterostructuur-polymeerdisplay met passief-matrix. Tussen de organische gaten-geleiders en de organische elektronen-geleiders ligt de (eigenlijke) lichtgevende laag. De elektrodenstrips zitten in een rechte hoek tegenover elkaar.



verdampt ontstaat er een dunne film. De elektrische eigenschappen van deze film zijn, zoals professor Tom Jackson en zijn medewerkers ontdekten, afhankelijk van de temperatuur van het dragermateriaal. Hoe warmer het dragermateriaal bij het aanbrengen is, des te groter is de beweeglijkheid. Bij 90 graden Celsius ligt de beweeglijkheid bij 1,5 cm²/Vs. Als het dragermateriaal te veel wordt verhit, komen er gaten in de polymeerfilm en de ladingsdragerbeweeglijkheid daalt weer. Om TFT-displays met organische transistors aan te sturen, zijn de specificaties van zulke transistors echter voldoende.

Smart pixels

Dit jaar werd daadwerkelijk door twee onafhankelijke teams de combinatie van organische transistors met organische lichtdioden gedemonstreerd. Niet alleen het team van Ananth Dodabalapur en de collega's van het Bell-onderzoekslaboratorium maar ook een groep aan de universiteit van Cambridge deed in de zomer van 1998 verslag van zulke 'Smart Pixels', basiseenheden voor organische TFT-displays.

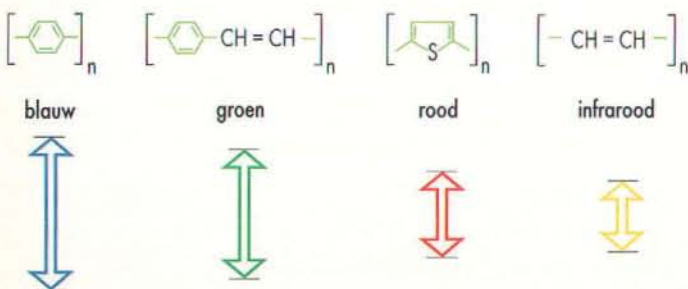
Dodabalapur en zijn collega's maakten als dragermateriaal gebruik van glas dat met een laag ITO was bedekt. Voor de elektroden van de dunne-film-transistor gebruikten ze goud, als isolator van de gate-elektrode de keramische grondstof silicium-nitride en als organische halfgeleiders poly(3-hexa-tiofenen) met een ladingsdragerbeweeglijkheid van 0,01 tot

0,1 cm²/Vs. De totale opbouw heeft een kantlengte van slechts 0,3 millimeter. De wetenschappers zijn optimistisch dat ze zulke Smart Pixels in de toekomst zelfs kunnen drukken. Het optimisme lijkt terecht. Het team van Yang Yang aan de universiteit van Los Angeles heeft met een gewone inkjet gekleurde patronen uit PLED's aangemaakt.

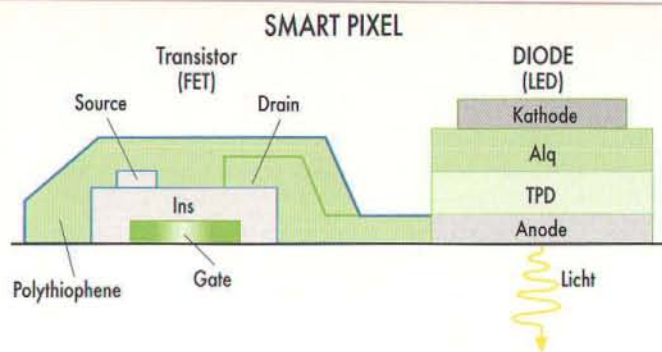
Goed belicht

Terwijl de constructie van organische displays dus razendsnel vooruitgang boekt, zien andere elektronische componenten uit kunststof vergeleken met de silicium-concurrentie er nog behoorlijk oud uit. De schakeltijd van de op dit moment snelste organische transistors ter wereld ligt krap onder 75 microseconden. Computerchips op basis van zulke plastictransistors zouden maar net in het kilohertz-bereik aangestuurd kunnen worden. De plastic-chip waarmee Philips in oktober 1998 furore maakte [4], is met zijn 30 bit per seconde nog langzamer. Philips slaagde er echter wel in de fabricage-techniek van zulke chips sterk te vereenvoudigen.

De afzonderlijke transistors van de Philips-chips werden met een traditionele maskerbelijting met behulp van UV-stralen aangemaakt. Voor de stroomvoerende elektroden gebruikt Philips het organische metaal polyaniline. Een prepolymeeroplossing van het organische metaal wordt over het dragermateriaal verdeeld. Een lichtactieve substantie in



Een bonte chemische bouwdoos: de structuur van geconjugeerde polymeren bepaalt de golflengte bij de fotoluminescentie. Polypara-fenyleen straalt blauw, poly-fenyleen-vinyleen groen, polytiofeen rood en polyacetyleen infrarood.



Schematische opbouw van de organische 'smart pixel' van Bell-Labs. Schakeltransistor en lichtdiode zijn monolithisch geïntegreerd. De veldeffecttransistor (links) schakelt de lichtdiode (rechts).

deze oplossing zorgt ervoor dat de weerstand van de belichte plaatsen met de factor 10^{10} stijgt. De plaatsen die van tevoren met een masker worden afgeschermd vormen de geleiderbanen, daarover wordt een laag halfgeleidermateriaal gelegd.

Als organisch halfgeleidermateriaal, dat grotendeels de elektrische eigenschappen van de plastic-chip bepaalt, gebruikt Philips 'Polythienvinyl' (PTV). Over deze laag komt een isolerende tussenlaag uit polyvinylfenol, in de bovenste laag zit de gate-elektrode. Met een soort matrixprinter werden de verticale contacten tussen de componenten aangemaakt.

Philips heeft weliswaar te kennen gegeven de methode marktrijp te willen maken, maar voordat het zover is moet de plastic-elektronica eerst sneller worden. Dat het chip-prototype zo langzaam is, is te danken aan de relatief kleine ladingsdragerbeweeglijkheid in het halfgeleidermateriaal. PTV is volgens Philips weliswaar niet 'state of the art', maar het werd ook alleen gebruikt om de technologie te optimaliseren. Het halfgeleidermateriaal zal echter niet zomaar vervangen kunnen worden, de integriteit van de afzonderlijke lagen mag tijdens de productie namelijk niet in gevaar worden gebracht. Zo mag bijvoorbeeld het oplosmiddel voor de organische half-

geleiders de daaronder liggende laag met de geleiderbanen niet weer oplossen.

Bitblokjes

Terwijl er voor chips en displays niettemin al concrete demonstratieapparaten werden voorgesteld, is de polymeertechnologie voor massageheugen nog grotendeels in nevelen gehuld. Het Noorse bedrijf Opticom ASA deed in februari 1998 veel stof opwaaien met zijn aankondiging binnenkort een geheugen op polymeerbasis te vervaardigen met een capaciteit van maximaal 170.000 GB, die op een creditkaart past [5]. Terwijl er toen sprake was van een meerlagen-systeem waarbij de eigenlijke geheugenlaag door licht wordt beschreven respectievelijk uitgelezen, beschrijft Opticom het geheugen nu als systeem met maar één laag.

De polymeerlaag, die via een eenvoudige passief-matrix wordt aangesproken, moet zijn fysieke eigenschappen n.a.v. het op een matrixpunt aangelegde elektrische veld veranderen en zo de gegevens opslaan. Waaruit deze laag bestaat, verraden de Noren niet: absoluut bedrijfsgeheim.

Behalve het design van de eigenlijke geheugenlaag vormt de aansturing van deze matrix een probleem. Iedere afzonderlijke geleiderbaan van de matrix

moet op een transistor worden aangesloten en door deze worden aangestuurd. Tegenover de afmetingen van Opticoms droomgeheugen met 100 nanometer lijnafstand staan de dimensies van moderne transistors in 0,25- μ m-techniek van enkele micrometer breedte. De geleiderbanen zouden dus op een heel kleine ruimte met de relatief grote transistor aansluitingen contact moeten maken. Hoe Opticom deze problemen wil oplossen, valt eveneens onder het bedrijfsgeheim.

Een researchverdrag met de ontwikkelingsafdeling van Bell Labs, die onder andere onderzoek doen naar polymeertransistors liep in oktober af zonder vernieuwd te worden. De polymeerpioneer professor Allan Heeger heeft de wetenschappelijke staf van adviseurs van Opticom verlaten, zijn opvolger professor Thomas Ebbesen speelt een vooraanstaande rol bij het onderzoek op het gebied van nanotechnologie. Dit doet het vermoeden rijzen dat

Opticom bij het contact van zijn matrix inzet op de ontwikkeling van nanodraden.

Alleen op basis van de geruchten dat Opticom al eind 1998 een eerste serieproduct op de markt zou brengen, ging de aandelenkoers van het jonge bedrijf tijdelijk heel snel omhoog. Nadat het geheugenwonder ook in oktober nog niet op de markt verschenen was, kelderde de aandelenkoers. Nu zal er volgens Opticom in februari 1999 een silicium-polymeer-prototype worden gepresenteerd, ondertussen is de koers van het bedrijf weer enigszins hersteld.

Terwijl de Noren dus nog steeds niet veel loslaten, heeft de gegevensopslag per hologram interessante vorderingen gemaakt. Het principe is sinds jaren bekend: de gegevens worden op een zogenaamde lichtmodulator als tweedimensionale patronen uit doorzichtige en ondoorzichtige beeldpunten geperst. De modulator wordt door een laserstraal bestraald,

Hulp Nodig?

Bij oa. PC-Prive of netwerk.

HIGHTEC
today

De
computerleverancier
waar alles mogelijk is.
Geheugen-upgrade,
installatie of
nieuwbouw.

Door eigen TD gebouwde systemen
of A-merk.

Diverse netwerkapparatuur.

Bel, fax of mail ons voor een afspraak of offerte.
Of kom langs.

Hilvertsweg 95, 1214 JB Hilversum
Tel: 035-6214111 Fax: 035-6214440
E-Mail: HightecToday@dutch.nl

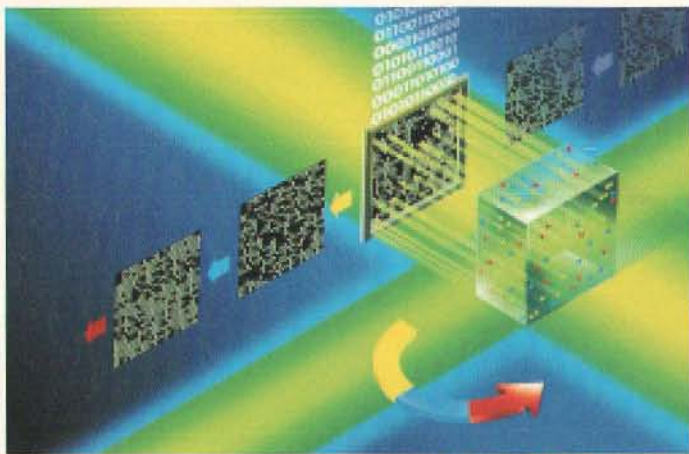
COMPAQ

EPSON®

3Com®

Op een buigzame 3"-wafer uit polyimide plaatsten de onderzoekers 326 transistors en meer dan 300 'verbinderbruggen' en produceerden daarmee een 27 vierkante millimeter grote programmeerbare 15-bit-codegenerator.





Bij het beschrijven wordt het geheugenmedium tegelijkertijd met een data- en een adresseringsstraal belicht. Als de hoek van de adresseringsstraal (zie driekleurige pijl) wat gevarieerd wordt, kunnen in hetzelfde volume van het polymeer maximaal 1000 hologrammen worden geschreven (boven). Als het polymeer alleen met de adresseringsstraal wordt belicht, worden de gegevens die uitgelezen moeten worden geregenereerd (onder).



vervolgens wordt deze schrijvende laserstraal door een referentiestraal belicht. De elektromagnetische golven die elkaar overlappen veranderen zo, overeenkomstig het gegevenspatroon, de optische eigenschappen in het eigenlijke geheugenmedium. Voor het uitlezen van de gegevens moet alleen de referentiestraal weer door het geheugenmedium worden gestuurd.

De geheugencapaciteit en de toegangssnelheid van deze methode zijn enorm: in een geheugenmedium ter grootte van een suikerklontje kan een terabyte aan gegevens worden opgeslagen. Omdat de gegevens per pagina worden uitgelezen zijn datatransferrates van GB per seconde mogelijk. Terwijl er in het begin een speciaal kristal als geheugenmedium werd gebruikt, zijn ook hier sinds 1993 zogenaamde foto-adresseerbare polymeren (PAP) in de race. De onderzoeksafdeling van het chemieconcern Bayer bekleedt de eerste plaats op de internationale ranglijst met een gegevensdrager waar een geheugencapaciteit van omgerekend 1500 CD's op past.

Toekomstige zaken

Drukke maken hoort er nu eenmaal bij. Ieder prototype van een nieuwe technische ontwikkeling wordt uitgebreid toegelicht als het desbetreffende of zelfs verbeterde product op de markt moet komen. Meestal heeft deze toelichting meer met marktstrategische overwegingen van doen dan met schattingen t.a.v. de moeilijkheden die nog overwonnen moeten worden.

De vraag wanneer de eerste apparaten met polymeertechniek op de markt aangeboden zullen worden, wordt heel verschillend ingeschat. Terwijl bijvoorbeeld Dick Slusher, chef

van de afdeling Physics Research bij Bell Labs, voorzichtig argumenteert, is de fysicus Richard Friend een heel stuk optimistischer. Volgens Slusher zal dit soort onderzoek op zijn vroegst over vijf jaar een markt ontsluiten. Zijn collega Ananth Dodabalapur vindt het nog te vroeg om een voorspelling te doen over de marktkansen van zulke apparaten.

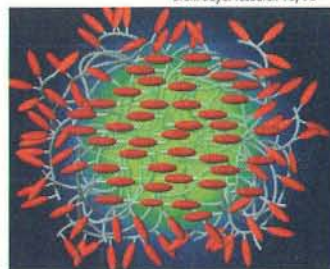
Professor Friend is daarentegen van mening dat de technische ontwikkeling veel sneller gaat dan van tevoren werd verwacht. De perswoordvoerder van Philips gaat ervan uit dat in 2005 de organische displays goed zullen zijn voor een omzet van circa 300 dollar (op dit moment wordt er op de markt voor kleine displays ongeveer 2,5 miljard dollar omzet gemaakt). Pionier wil nog dit jaar iedere maand 150.000 organische monochroom-displays met een resolutie van 64 x 256 pixels produceren, die in muziekinstallaties voor auto's

moeten worden ingebouwd. De Japanse elektronicafabrikant heeft hiervoor volgens eigen zeggen 28 miljoen dollar in een nieuwe fabricage-installatie geïnvesteerd. Maar zulke aankondigingen werden al vaker gedaan. De dynamiek van de technische ontwikkeling is in ieder geval opmerkelijk. Van de ontdekking van de fysieke grondslagen tot en met de bouw van de eerste transistor zijn er meer dan twintig jaar verstreken. Het duurde nog eens elf jaar totdat de eerste geïntegreerde schakelkring werd ontwikkeld. Daarmee vergeleken verloopt de ontwikkeling van de polymeertechnologie in een razendsnel tempo. In slechts acht jaar tijd zijn onderzoekers en ontwikkelaars van de eerste lichtdiode tot en met de grafische display gekomen. Als de technische ontwikkeling verder zo snel verloopt zullen uit de technische visies al snel tastbare apparaten voortvloeien. De bliksemsnelle technische ontwikkeling rechtvaardigen in ieder geval de technische

dromerijen. Displays die zelfs bij zogenaamde draagbare computers nog stroom vreten, gevoelig en zwaar zijn, zouden op plastic folies aangebracht kunnen worden. Computers kunnen dan, zoals tegenwoordig kranten, opgevouwen of opgerold getransporteerd worden. Pas als de rekenknecht werkelijk nodig is, wordt hij op het bureau uitgerold. Er zal geen harddisk meer ratelen, het polymeergeheugen van morgen neemt terabytes op in decente plastic kaartjes. Als je werkelijk veel geheugen nodig hebt, gebruik je holografische kristal blokjes. Lampen zijn zo goed als uitgestorven. In plaats van de ouderwetse lamp wordt er gebruik gemaakt van 'tapijten' die zacht licht geven en die afhankelijk van de tijd en de stemming de kleurtoon en de lichtsterkte veranderen. 'De toekomst', zo de titel van het US-magazine Wired, 'straalt zo helder, dat je een zonnebril nodig hebt.' Computercomponenten, zo luidt de toekomstvisie zullen gemakkelijker en goedkoper gefabriceerd kunnen worden. Schakelcircuits worden met een soort 'inkjet' gewoon afgedrukt. De gecompliceerde silicium-technologie met zijn 'ultrareine'-kamers en zijn onstijlbare energiehonger zou al snel tot het verleden kunnen behoren.

Literatuur

- [1] Jürgen Rink, Leuchtendes Plastik, c't GE 5/98, p. 38
- [2] Jürgen Rink, Michael Becker, Michael Frohna, Aus der neuen Welt, c't GE 6/98, p. 230
- [3] Georg Schnurer, Twist in Farbe und Schwarzweiss, c't GE 7/94, p. 122
- [4] Ulrike Kuhlmann, Plastik-Chip aus Holland, c't GE 21/98, p. 42
- [5] Ulrike Kuhlmann, Jürgen Rnk, Terabytes in Plastikfolie, c't GE 3/98, p. 18



Geheugenplastic, fotoadreseerbaar polymeer: de zijketens staan in normale toestand ongeordend in alle richtingen. Als ze met gepolariseerd groen licht worden bestraald, worden ze in een loodrechte lijn t.o.v. de polarisatie-richting uitgericht.



Roger Slangen

The National Geographic

Ik zou je het liefst in een doosje willen doen

Een van de meest prestigieuze tijdschriften aller tijden, The National Geographic, heeft zijn complete jaargangen, van 1888 tot 1998, op CD-rom gezet. Het is een indrukwekkende verzameling geworden. Vele stapels tijdschriften die in stoffige kasten rusten, kun je nu vervangen door een compacte set van 31 CD's. Maar... zet die tijdschriften nog niet meteen bij het oud-papier.

The Complete National Geographic, zo heet de box waarin negen kleinere digipacks (kartonnen doosjes) met in totaal 31 CD-ROMs zitten. Gegroepeerd op decennia is een en ander overzichtelijk gerangschikt en makkelijk toegankelijk.

Bijna 10.000 artikelen, 185.000 pagina's vergezeld van vrijwel evenveel illustraties zijn als JPEG ingescand. Alle nummers zijn volledig gescand en bevatten dus naast de 'Amerikaanse' invalshoek op 's werelds landen en volkeren, flora en fauna ook soms bijzonder vermakelijke, en voor contemporaine historici zeer interessante advertenties.

Indianenstammen aan het eind van de vorige eeuw, een kijk op de stad New York in 1930 ("The Giant that is New York"), de Titanic teruggevonden in 1985, "Wild Tigers" uit 1997 en ga zo maar door. De overweldigende schat aan informatie, met foto's en illustraties gemaakt door de topers in hun vak, is makkelijk te doorzoeken met een overzichtelijke search-engine waarin ook booliaanse zoekopdrachten mogelijk zijn. Je kunt zoeken binnen een bepaalde tijdsspanne en ook specifiek op artikelen of afbeeldingen en zelfs op advertenties. Het hoofdmenu biedt de mogelijkheid om door het covermenu te

browsen, waarbij je steeds de cover van elk nummer te zien krijgt. Uiteraard kun je ook op inhoud per nummer zoeken. Met pijlknoppen kun je door de pagina's navigeren en desgewenst kun je ze met bookmarks markeren.

Toch kan deze memorabele verzameling de toets der kritiek niet helemaal doorstaan. Dat het niet om een multimediaal schouwspel gaat, is gezien de omvang van het materiaal begrijpelijk, maar de kwaliteit van de scans laat te wensen over. Men heeft zich vooral geconcentreerd op het beeldmateriaal, hetgeen de tekstpresentatie niet ten goede komt. De tekst is als scan te korrelig en te grof. Het gebruik van PDF als opslagformaat zou beter zijn geweest. Vervelend is dat elke keer bij het starten van het programma een reclamefilmje van de Kodak Company wordt getoond. Slechte reclame is ook reclame?

Er zijn twee modi voor de beeldweergave. De ene geeft een beeld dat zo klein is dat je hierin slechts een grof overzicht van het blad kunt herkennen en de andere is op een 17-inch scherm alleen volledig in beeld als je de resolutie op 1280 x 1024 instelt. Kan je grafische kaart dit niet (goed) aan, dan zul je steeds met het muishandje de pagina moeten 'grijpen' en verschuiven als je de rest ook wilt zien. Voor betere tekstweergave bieden de 'text darkness'-instellingen, waarmee de letters donkerder worden weergegeven, enig soelaas. Op de website van de *National Geographic Society* (www.national-geographic.com) is naast veel andere info weliswaar ook een 'text darkness patch' te vinden, maar uiteindelijk blijft het lezen van de teksten een vermoeiende zaak.

Het printen is incidenteel misschien wel handig, maar ook hier vormt de beperking van de scankwaliteit een struikelblok. Bij de

te kiezen maximale resolutie van 600 dpi is een afdruk van een artikel uit het laatste opgenomen blad (December 1997), met de beste tekstkwaliteit, wel leesbaar maar ook niet meer dan dat.

Ondanks de genoemde minpunten willen we toch een lans breken voor The Complete National Geographic. De kwaliteit van de journalistiek en van de foto's heeft vanaf het begin van het blad buiten kijf gestaan en de box biedt een prachtig overzicht van de totale productie. Niemand zal 109 jaargangen gaan doorlezen en zo is deze verzameling ook niet bedoeld. Wilt u niet alleen plaatjes kijken maar de artikelen echt nog eens gaan (her)lezen, dan zou ik de papieren versie op zolder nog maar niet weggooien. Voor een prijs van 299 gulden biedt TLC Domus echter wel een prachtig en compleet overzicht van een wereldberoemd blad voor ontdekkingsreizigers die de deur niet uit willen. Overigens liep de eerste uitgave van deze elektronische versie tot 1997 en wij bespreken nu de 'updated version', het lijkt er dus op dat er jaarlijks een nieuwe update komt. De verwachting is dat er uiteindelijk een DVD-uitvoering komt, zodat het aantal schijven danig gereduceerd kan worden. Wel jammer van de doos.

The Complete National Geographic

Leverancier: TLC Domus, 020-4953030

www.domus.nl

Eindgebruikersprijs f 299 / BEF 5500 **ct**


CPU overclocked??



Celeron up to 650 MHz

TAIWAN COMPUTER WAREHOUSE

Argonstraat 3 • 2718 SM Zoetermeer Holland
Tel. +31 (0)79 361 98 00 • Fax +31 (0)79 362 85 89



Paul Wouters / Jürgen Schmidt

Turbo voor webserver

Dynamische webinhoud via FastCGI

Als het de webserver teveel wordt en hij begint te piepen en te steunen, lijkt er niets anders op te zitten dan naar de computerdealer te stappen. Maar in plaats van dure hardware aan te schaffen, kan beter gebruik van de aanwezige resources ook een uitweg uit de problemen zijn. Met FastCGI geeft een webserver dynamische inhoud vele malen sneller weer dan via de conventionele Common Gateway Interface (CGI).

De Common Gateway Interface (CGI) is bijna net zo oud als het web zelf. De stamvader van alle WWW-servers, de legendarische *httpd* van de NCSA, ondersteunde al de specificatie volgens welke tot op de dag van vandaag bijna de hele dynamische inhoud van het web

totstandkomt. Het principe van CGI is heel eenvoudig: aan de hand van speciale URL-kenmerken, zoals de bestandsextensie of de directory, herkent de webserver dat de opvraag van een browser geen betrekking heeft op een statische HTML-pagina maar op een CGI-pro-

gramma. De server start het CGI-programma en draagt de achter de bestandsnaam gecodeerde oproepparameters over. De HTML-uitvoer van het programma levert de webserver aan de browser terug. Zo kan hij op invoer van de gebruiker reageren en daarbij passende antwoordpagina's opstellen.

Of je nu een bestelling wilt opgeven of een adres in een database wilt opzoeken, als je met de webserver communiceert gebeurt dit bijna altijd via CGI. En ondanks zijn volgens internetmaatstaven patriarchale leeftijd valt er nog veel voor het gebruik van deze interface te zeggen. In tegenstelling tot de

meeste alternatieven functioneren CGI-programma's met elke willekeurige webserver. Bovendien biedt CGI een ongeëvenaarde vrijheid bij de keuze van de implementatietaal: scripts in Perl, Tcl, Python functioneren net zo goed als C-programma's.

Maar zeker op een druk bezochte server die eventueel ook nog veeleisende taken zoals database-query's moet afhandelen, zal CGI uiteindelijk een remmende factor blijken te zijn. Tenslotte moet het systeem voor elke query een nieuw proces initialiseren, dat op zijn beurt weer de noodzakelijke variabelen moet initialiseren, eventueel bestanden moet inlezen of zich bij de database moet aanmelden. Al bij een eenvoudig CGI-script zonder database-toegang loopt de doorvoer vergeleken met statisch HTML gewoonlijk met minimaal factor tien terug.

Alternatieven voor CGI

Als alternatief bieden veel serverfabrikanten extra API's aan, waarmee bepaalde functies quasi als serveronderdeel kunnen worden gerealiseerd. Prominente voorbeelden zijn Netscape's NSAPI en de Microsoft-tegenhanger ISAPI. Ook de populaire freeware-server Apache heeft een eigen programmeerinterface.

Omdat zulke modules als onderdeel van de webserver draaien, vallen de voor CGI genoemde performancenadelen weliswaar grotendeels weg, maar daarmee ook de onbetwiste voordelen. Zo ondersteunt geen van de API's de scripttaal Perl, waarin een groot deel van de bestaande CGI-scripts zijn vastgelegd. Dat betekent dat aanwezige Perl-programma's helemaal opnieuw moeten worden geschreven - en dan ook nog met een API die de programmeur niet kent. Hierdoor komt de omschakeling overeen met een nieuwe implementatie die veel tijd opslokt. In de regel zit de ontwikkelaar hierbij vast aan C respectievelijk C++ als taal, wat dit proces ook niet echt versnelt.

Omdat de dienst nu als subprogramma in de server actief is, kan een kleine programmeerfout de hele webserver al doen crashen. Dit is met name een

groot nadeel voor exploitanten van druk bezochte servers voor wie elke minuut downtime betekent dat mogelijke klanten in plaats van de informatie waar ze op hoopten een vervelende foutmelding krijgen.

Verder zit je door de eigen API's vast aan de desbetreffende webserver. Overstappen naar een ander product is dan niet zonder meer mogelijk. En een geringe verandering van de server-API maakt onder bepaalde omstandigheden al een update van de eigen modules noodzakelijk.

Speciale servers

Als de webserver maar één zeer gespecialiseerde taak heeft, ligt het voor de hand daarvoor een apart programma te ontwikkelen, dat voor de communicatie met de gebruiker een eenvoudige HTTP-server implementeert. Deze dient hiermee quasi als gebruikersinterface van het programma. Altavista, Dejanews, ftpsearch of eMediaSearch zijn voorbeelden voor zulke speciale servers. In volledige teksten van artikelen met tolerantie naar sleutelbegrippen te zoeken door middel van een 'dedicated' webserver is alleen al vanwege de omslachtige implementatie voorbehouden aan speciale toepassingen.

De FastCGI-specificatie die van Open Market afkomstig is, probeert de performanceproblemen van CGI te vermijden, zonder dat dat ten koste gaat van de voordelen. Voor dit doel werkt het met persistente processen die de webserver bij de start éénmaal initialiseert en die vervolgens alle bijbehorende requests binnen een lus afwerken. Hiermee valt enerzijds de tijd weg die het systeem nodig heeft om voor iedere query een proces te genereren. Anderzijds kan het programma al aan het begin alle statische variabelen initialiseren, benodigde bestanden inlezen en databaseverbindingen openen. Wat overblijft is de werkelijke, voor de afwerking van een request benodigde rekentijd.

Snel met FastCGI

Toch loopt het FastCGI-proces in een eigen, geïsoleerde

procesruimte. De server blijft beschermd tegen slordigheidsfoutjes van de programmeur. Zulke FastCGI-processen kunnen als neveneffect zelfs aan andere computers worden uitbesteed. De communicatie tussen elders draaiende FastCGI-processen en de webserver verloopt dan voor de programmeur volledig transparant via TCP/IP. Zo kan de afgebeelde webserver nog verder worden ontlast.

De ontwerpers van de specificatie hebben op een zo groot mogelijke compatibiliteit met CGI gelet, zodat bestaande CGI-scripts of -programma's relatief eenvoudig gemigreerd kunnen worden. Net als bij CGI kan een FastCGI-service in bijna iedere taal geïmplementeerd worden: van Perl via Tcl en Python tot en met Java en C/C++.

Je bent ook vrij in de keuze van je webserver: naast de gratis FastCGI-modules voor Apache, Roxen, Stronghold en Zeus worden door Fast.Serv (<http://www.fastserv.com>) commerciële FastCGI-uitbreidingen voor de webserver van Netscape en Microsoft aangeboden. De Apache-module functioneert tot dusver echter niet met de NT-versie van FastServ.

Als extra feature biedt de specificatie van FastCGI behalve het genereren van dynamische inhoud ook de optie aan als zogenaamde 'responder' te dienen. Zo kan een FastCGI-programma als 'authorizer' de toegangsrechten van gebruikers controleren of als 'filter' websites achteraf bewerken.

Met een externe authorizer-module kunnen rechten onder andere flexibeler worden verdeeld dan met de in de webserver ingebouwde mechanismen mogelijk is. Een FastCGI-filter kan bijvoorbeeld voor het definitieve uitleveren van een webpagina toepasselijke reclamebanners inbouwen. Helaas biedt de FastCGI-module voor Apache op het moment alleen de klassieke responder-functie. Toch wordt op [3] al een als experimenteel aangeduide authorizer-patch aangeboden.

Interna

Achter de coulissen bouwt FastCGI een bidirectionele verbinding op tussen het proces en

Snelle toegang

De installatie van de Apache-plug-in zorgt in elk geval vanaf versie 2.0.18 niet meer voor problemen. De Apache-broncode moet echter opnieuw worden vertaald, maar dat is dankzij de configuratie via Apaci met slechts enkele commando's afgehandeld. Niet alleen dit proces maar ook de installatie van de Perl-uitbreiding FCGI van [5] staat goed beschreven in de desbetreffende installatiehandleiding.

De juiste configuratie van de webserver is al een stuk problematischer. Het is aan te raden alle instellingen in een van de drie configuratiebestanden (bijvoorbeeld *httpd.conf*) te houden. De instructie

```
AppClass<apache-dir>/share/fcgi-bin/echo.fpl
```

zorgt ervoor dat de procesmanager het opgegeven FastCGI-script bij de start van de server initialiseert. In de eenvoudigste variant herkent de webserver aan de directorynaam dat een request betrekking heeft op een FastCGI-script. Dat wordt door de volgende commando's afgehandeld:

```
ScriptAlias /fcgi-bin/<apache-dir>/share/fcgi-bin/
<location /fcgi-bin>
SetHandler fastcgi-script
</location>
```

Als alternatief kun je met

```
AddHandler fastcgi-script fcg
```

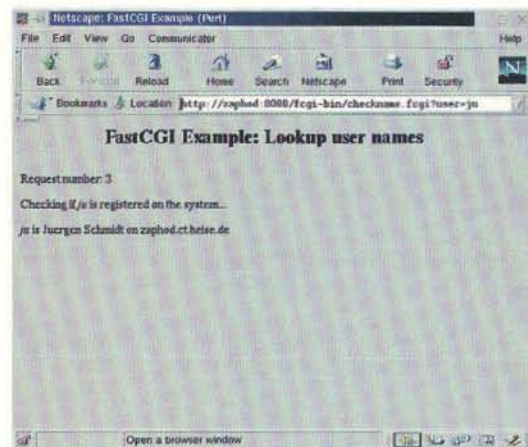
bestanden met de extensie 'fcg' als scripts definiëren. Zodra de FastCGI-module dan loopt, kun je spelen met de talrijke opties die in de documentatie zijn opgesomd.

de HTTP-server. FastCGI leidt alle gegevens voor de I/O-kanal, stdin, stdout, stderr en de omgevingsvariabelen via deze route. Hiervoor verpakken de routines de gegevens in een speciaal protocol dat een header met informatie over het datatype bevat. Met behulp van die header kunnen de desbetreffende FastCGI-uitbreidingen van de programmeertaal de gegevens op de juiste wijze doorsturen.

Omdat FastCGI-processen niet noodzakelijkerwijs op de

zelfde machine als de HTTP-server plaatsvinden, wordt gebruikgemaakt van twee verschillende communicatiemechanismen. In het eenvoudige geval dat beide processen op dezelfde computer lopen, leidt FastCGI de gegevens via een bidirectionele pipe. In andere gevallen gebruikt FastCGI een TCP-verbinding tussen beide machines. De ontwikkelaar merkt niets van deze omweg.

Omdat tijdens het afhandelen van een request nieuwe query's kunnen voorkomen, beheert de



De uitvoer van het voorbeeldprogramma op pagina 78 bevat de volledige naam van de in de URL gespecificeerde gebruiker 'ju'.

FastCGI-module een bijbehorende wachtrij, waarvan de lengte bij de start van de applicatie ingesteld kan worden. Dit voorkomt dat er query's worden afgewezen als het programma elders bezig is. Als zich performanceproblemen voordoen, kan de systeembeheerder ook meerdere instanties van het FastCGI-programma activeren.

FastCGI programmeren

Vanuit het oogpunt van de ontwikkelaar verschillen FastCGI-programma's nauwelijks van hun CGI-tegenhangers. Het essentiële distinctieve kenmerk is de centrale 'while'-lus, die de afzonderlijke requests afhandelt. Een eenvoudig Perl-programma ziet er als volgt uit:

```
#!/usr/bin/perl
use CGI;
$count = 0;
while(FCGI::accept() >= 0) {
    print "Content-type: text/html\n\n";
    'FastCGI zegt voor de ',$count,
    'e keer Hallo!\n';
}
```

Na het initialiseren van alle noodzakelijke globale variabelen volgt de 'while'-lus, die het eigenlijke werk verricht. De oproep van *accept()* blokkeert het proces totdat er een request bewerkt moet worden. Als dit is afgehandeld, begint het spel opnieuw. In de globale variabele *count* telt het programma het aantal afgewerkte query's (een feature die in normale CGI-programma's alleen via eigen logbestanden mogelijk is).

De via *use* ingeschakelde Perl-module FCGI bevat alle noodzakelijke uitbreidingen. Deze module leidt onder andere de in- en uitvoerkanalen *stdin*, *stdout* en *stderr* om naar de FastCGI-verbinding tussen het programma en de webserver. Je moet hierbij wel bedenken dat alleen de streams-gebaseerde highlevel-functies zoals *print* worden omgezet. Lowlevel I/O-functies als *syswrite()* functioneren niet meer, maar daar zullen (Fast-)CGI-programmeurs niet echt mee zitten. Verder zorgt de module voor transparante toegang tot de omgevingsvariabelen via het hash-veld *\$ENV*.

De wachttijd tot het moment dat de opgevraagde gegevens in

de browser van de gebruiker verschijnen, kan onder bepaalde omstandigheden met een kleine truc worden verkort. Als het programma klaar is met het aanmaken van de pagina en alleen nog maar beheertaken moet vervullen (bijvoorbeeld een mail naar de systeembeheerder sturen), kan het met *FCGI::finish()* de verbinding met de client voortijdig verbreken en de rest in alle rust alleen afhandelen.

Voor C-programmeurs biedt de onder [3] verkrijgbare FCGI-development-kit de bibliotheken 'fcgi_stdio' en 'fcgiapp' met analoge functionaliteit. Door het incorporeren van het bijbehorende headerbestand en het linken naar een van de twee bibliotheken, worden ook hier de highlevel I/O-functies omgedefinieerd. Omgevingsvariabelen kunnen zoals gewoonlijk met *getenv()* worden opgevraagd.

De noodzakelijke oproepparameters ontvangen de FastCGI-programma's op dezelfde wijze als bij CGI: bij requests met de methode *GET* via de omgevingsvariabele 'QUERY_STRING', bij POST via *stdin*. De in [1, 2] beschreven Perl-module CGI die routinetaken zoals het parsen van parameters eenvoudiger maakt, functioneert onder FastCGI met kleine wijzingen, die in de documentatie zijn beschreven.

Veiligheidsmaatregelen

Het feit dat het programma continu moet lopen (de centrale *while()*-lus wordt eindeloos herhaald), vereist een zekere omschakeling, vooral voor webprogrammeurs die gewoonlijk alleen CGI-programma's voor tijdelijk gebruik schrijven. Met name bij de afhandeling van fouten, zoals een mislukte poging om een bestand te openen, moeten ze omzichtig te werk gaan. Enerzijds moet werkelijk elke fout worden onderschept. Dat komt erop neer dat elke functieoproep die een fout zou kunnen terugmelden, op correcte retourwaardes moet worden gecontroleerd.

Anderzijds is de bij Perl-programmeurs populaire constructie '|| die()' taboe, omdat deze in het geval van een fout het programma afbreekt, wat in strijd is met het functieprincipe van

FastCGI. In plaats daarvan zou de programmeur de fout in een logfile moeten registreren en aansluitend het programma weer in een consistente toestand moeten brengen. Dit gaat het gemakkelijkst als hij door een sprong weer naar het begin van de lus springt en op de volgende request wacht.

Met name C/C++-programmeurs moeten hun code beslist op geheugenlekken controleren. Terwijl het systeem bij een normaal CGI-programma de geheugenbereiken die abusievelijk niet werden vrijgegeven, uiterlijk op het eind van het programma weer vrijgeeft, hopen zulke slordigheden zich in een FastCGI-programma heel snel op en belasten daardoor de hele server — onder omstandigheden zelfs totdat hij volledig

wordt lamgelegd. Hetzelfde geldt voor de slechte gewoonte er bij het openen van bestanden op te vertrouwen dat aan het programma-einde alle filehandles automatisch worden gesloten. Bij grotere projecten kan het raadzaam zijn geheugencheckers zoals *purify* te gebruiken.

FastCGI concreet

De Perl-listing op pagina 78 opent in het initialiseringsgedeelte het bestand */etc/passwd* en leest de gebruikersnamen en de bijbehorende volledige namen in een hash, dus in een associatieve array, waarin de gebruikersnaam als index fungeert. Als het bestand niet geopend kan worden, wordt het

```
#!/usr/bin/perl
# FastCGI-module laden
use CGI;
# --- initialiseer variabelen ---
# Niet-gebufferde I/O
$|=1;
# Environment-Hash initialiseren (used to be a bug in FastCGI)
while (my($key, $val) = each %ENV) { next }
# teller voor requests
$count = 0;
# inlezen van de passwd-invoer
if (open( PASSWD, "/etc/passwd" )) {
    while ( <PASSWD> ) {
        ( $id, undef, undef, undef, $full ) = split( ":" );
        $users { $id } = $full;
    }
    close( PASSWD );
} else {
    # waarschuw systeembeheerder, script loopt verder
    # ...
}

# --- requestlus (eindeloos) ---
REQUEST: while (FCGI::accept() >= 0) {
    # parameters uit environment inlezen
    ($var, $checkname) = split('=', $ENV{'QUERY_STRING'});
    if ( $checkname eq "" ) {
        # ... foutafhandeling
        next REQUEST;
    }

    # HTML-Header uitvoeren
    print "Content-type: text/html",
    "\r\n\r\n",
    "<html>",
    "<title>FastCGI Example (Perl)</title>\n",
    "<body><center>\n",
    "<h1>FastCGI Example: Lookup user names</h1>\n</center>",
    "<br>Request number: ", ++$count,
    "<br><br>Checking if <i>$checkname</i> ",
    "is registered on the system...<br><br>\n";

    # gebruikersnaam uitvoeren
    if ( $users{$checkname} ) {
        print ( "<i>$checkname</i> is ",
        "$users{$checkname} on $ENV{'SERVER_NAME'} );" );
    } else {
        print ( "Sorry, <i>$checkname</i> is not known here.");
    }

    # HTML-uitvoer beëindigen
    print "</H2></body></html>\n";
}
```

Dit FastCGI-script in Perl retourneert de namen van ingevoerde gebruikers als HTML-tekst.



Dat FastCGI meer dan twee keer zoveel query's per seconde afwerkt dan de CGI-scripts ligt hier aan de tijd die bespaard werd bij de start van de processen.

programma niet voortijdig beëindigd, omdat het anders de procesmanager op regelmatige tijdstippen (standaard om de vijf seconden) opnieuw zou starten. In plaats daarvan werkt het met een lege hash verder, wat tot gevolg heeft dat het geen gebruikersnaam kan vaststellen, maar het systeem ook niet verder belast.

Binnen de *while*-lus legt het script de bij een gebruikersnaam behorende volledige naam vast. De gebruikersnaam wordt afgeleid uit de omgevingsvariabele `QUERY_STRING`. Als het script geen geldige parameters vindt, breekt het de bewerking van de request zonder uitvoer af.

Een paar voorbereidingen zorgen ervoor dat het script ook als FastCGI-programma correct loopt. Zo zorgt het commando `$! = 1` ervoor dat Perl de uitvoer niet buffert, maar iedere uitvoer direct doorgeeft. Het aanvankelijke inlezen van de environment is een gebruikelijke workaround voor een bug in oudere FastCGI-versies, die anders problemen opleveren als het programma met een lege environment start.

Hoe snel is 'Fast'

Om vast te stellen hoe snel FastCGI werkelijk is, moest een aangepaste Apache-server in het lokale netwerk (10 megabit/s) bij maximaal 100 clients pagina's afleveren. Behalve Perl-scripts voor CGI en FastCGI die dezelfde taak moesten uitvoeren, stond de gegenereerde HTML-uitvoer ook als statische pagina op de server en diende als referentie.

De Apache 1.3.3 liep op een

Pentium 133 MHz met 64 MB hoofdgeheugen onder Linux 2.0.35. De Apache-server zelf werd niet extra op performance geoptimaliseerd en startte aan het begin vijf serverprocessen. Hun aantal was beperkt tot 150, een waarde die tijdens het totale gebruik echter niet werd behaald. Als FastCGI-module werd de stabiele versie 2.0.18 gebruikt.

De levensduur van de Apache-processen (*MaxRequestsPerChild*) moest beperkt worden. Bij continu gebruik onder hoge belasting kwam het overigens tot geheugenfouten, die met een beperking van 64 requests per proces verdwenen. Deze beperking had geen merkbaar performanceverlies tot gevolg. Ook bij een duurttest, waarbij zestien clients het FastCGI-script twaalf uur lang ononderbroken met in totaal

meer dan 4,5 miljoen query's bombardeerden, kwamen in deze configuratie geen fouten meer voor.

Het eerste testscript gaf slechts de huidige inhoud van alle omgevingsvariabelen weer. De performanceverschillen tussen het CGI- en het FastCGI-script waren slechts het gevolg van de tijd die voor het genereren van de CGI-processen nodig is (zie de afbeelding linksboven).

Bij een client leverde de server bijna honderd statische HTML-pagina's per seconde af. Het CGI-script kon nog slechts 20 pagina's aanmaken, zijn FastCGI-tegenhanger daarentegen ruim het dubbele. Bij 16 clients die de server parallel met hun query's bombardeerden, werd deze verhouding aanvankelijk slechter omdat meerdere CGI-scripts parallel konden werken terwijl een enkel FastCGI-proces alle query's moest bedienen. Met 16 FastCGI-processen steeg de doorvoer met ongeveer 50 procent en bedroeg wederom meer dan het dubbele van de doorvoer van CGI. Nog meer processen (er zijn er maximaal 50 toegestaan) leverden geen verdere verhoging op.

Een verdubbeling van de doorvoer is weliswaar leuk en aardig, maar betekent zeker nog geen doorbraak. Wat FastCGI werkelijk in zich heeft, werd pas met het afgedrukte voorbeeldprogramma duidelijk. Het opent een bestand en leest dit compleet in het geheugen. An-

ders dan bij de CGI-tegenhanger gebeurt dit maar één keer: bij de start van de webserver.

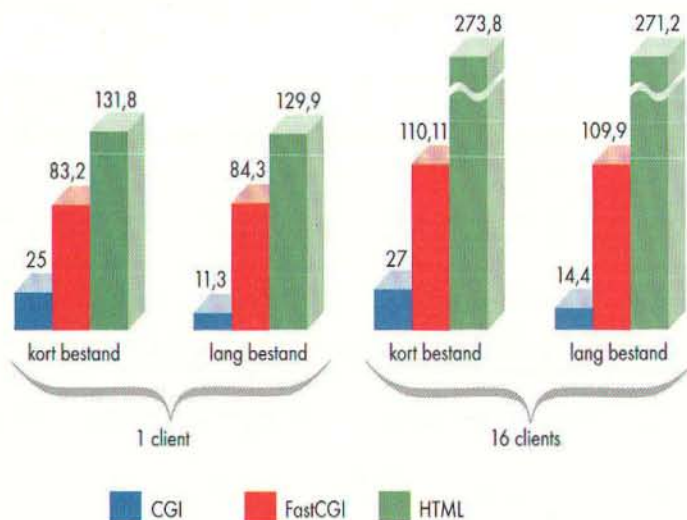
In overeenkomst daarmee leverden de FastCGI-scripts vier keer, met een langer wachtwoordbestand dat 220 in plaats van 22 registraties omvat, zelfs acht keer zoveel pagina's af. Als de webserver met voorgafabriceerde HTML-pagina's antwoordde, kon hij FastCGI ook maar ongeveer met het 2,5-voudige overtreffen. Behalve de tijd voor het opzoeken in het geheugen is dit verschil bij FastCGI vooral terug te voeren op de communicatie die tussen server en script ontstaat. Bij complexe initialisatieprocessen, zoals het openen van een databaseverbinding, zou FastCGI nog beter dan CGI uit de bus komen.

Conclusie

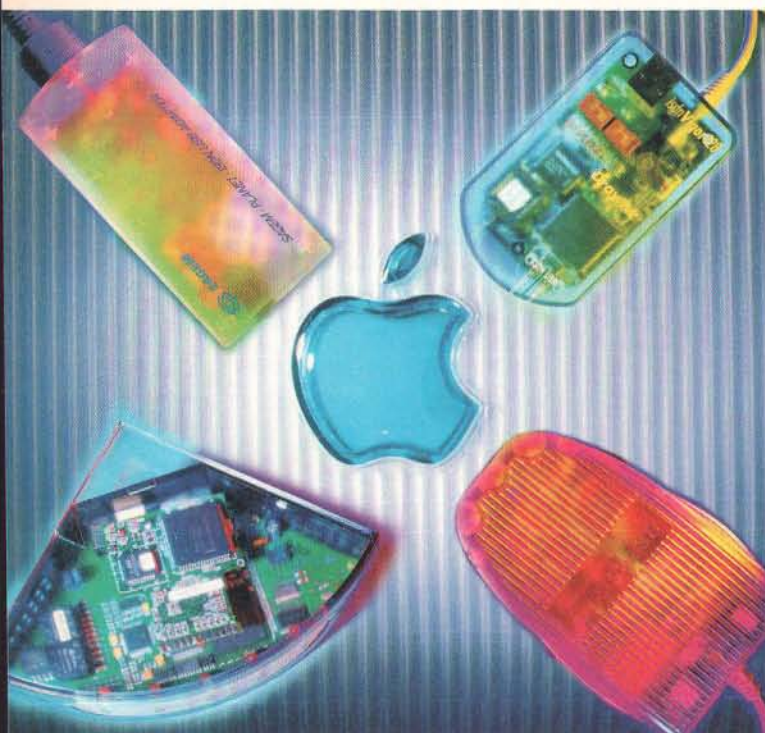
FastCGI heeft in onze tests zijn naam eer aangedaan. Vergelijken met CGI leverde het tot acht keer zoveel pagina's af. De noodzakelijke wijzigingen waarmee je een Perl-script geschikt maakt voor FastCGI, blijven hierbij tot enkele regels beperkt. FastCGI is weliswaar geen wondermiddel bij performanceproblemen van de webserver (tijdrovende databaseopvragingen worden hierdoor bijvoorbeeld niet versneld), maar als de server moeite heeft met de initialisatieoverhead van CGI-programma's is het een goedkoop alternatief voor een hardware-upgrade.

Literatuur

- [1] Susanne Schmidt, Dr. Oliver Diedrich, *Interactief op het web*, CGI-programmering voor thuisgebruik, deel 1, c't 3/99, p. 152
- [2] Susanne Schmidt, *Web-actief*, CGI-programmering voor het thuisgebruik, deel 2, c't 4/99, p. 144
- [3] Algemene informatie over FastCGI- en Apache-modules: <http://www.fastcgi.com>
- [4] Commerciële FastCGI-module: <http://www.fastserv.com>
- [5] Perl-uitbreiding: <ftp://ftp.cpan.org/pub/CPAN/modules/by-module/FCGI/>



In tegenstelling tot het FastCGI-script (zie listing) daalt het aantal requests per seconde bij CGI duidelijk als het in te lezen bestand in omvang toeneemt.



Dušan Živadinović

Tutti Frutti

ISDN-adapters met USB-poort voor de Macintosh

Nadat Apple de eerste PC-fabrikant was die volledig op USB inzette, worden nu de eerste vruchten van die inspanningen geoogst: naast een groot aantal andere apparaten bestond de USB-oogst uit maar liefst vier ISDN-adapters in typisch iMac-design. We hebben eens gekeken wat er in de kleurrijke behuizingen zit.

Veel mensen zullen de kleine plat op het bureaublad liggende apparaten met verwondering bekijken; de gebogen rug vraagt er gewoonweg om je hand er op te leggen. Toch gaat het hier niet om muizen maar om ISDN-adapters voor de USB-aansluiting. De apparaten behoren tot de nieuwe categorie surfapparaten die iMac-like in een half-transparante tweekleurige behuizing van plastic worden aangeboden.

De eerste ISDN-adapter voor de Universal Serial Bus, USB, was een jaar geleden al verkrijgbaar. Maar pas in de zomer van 1998 steeg het aanbod tot een handvol apparaten. De fabrikanten hielden toen echter alleen re-

kening met Windows.

Dankzij iMac worden er nu ook heel wat voor USB geschikte apparaten voor de Macintosh aangeboden. Bij de introductie in augustus kondigden meerdere bedrijven passende ISDN-adapters aan. Dat was ook geen overbodige luxe want Apple had de iMac weliswaar van een interne V.90-modem voorzien, maar had geen mogelijkheid ingebouwd ISDN-kaarten of seriële ISDN-adapters te gebruiken. Intussen heeft Apple met de G3-Powermacs nog meer modellen zonder seriële interface op de markt gebracht. Om deze achteraf toe te voegen heb je USB-naar-serieel-adapters nodig of PCI-kaarten met seriële poorten. (Deze kaar-

ten worden aangeboden door onder meer Keyspan en Farrah). Op het moment heeft de Mac-gebruiker de keuze tussen vier ISDN-USB-alternatieven: isdnVigor 128 van DrayTek, Planet ISDN USB van Sagem, Swissmod Twin van Telelink en WebShuttle van Hermstedt. Er zijn nog meer producten aangekondigd maar die zitten nog in de ontwikkelingsfase. Zo wil bijvoorbeeld Acer vanaf maart USB-varianten van de Acer-ISDN-familie aanbieden.

De voordelen van externe ISDN-adapters met USB zijn vergelijkbaar met die van hun tegenhangers voor de seriële poort: de apparaten bieden in de regel een statusweergave om de gebruiker te kunnen informeren over de ISDN-busaansluiting en nog wat andere zaken (vaak ook nog over de bezetting van de beide B-kanalen). Bovendien hebben ze geen voeding nodig omdat ze via de USB van stroom worden voorzien. Dankzij de hotplug-functie moet je ze zonder al teveel omhaal kunnen aansluiten en net zo snel weer van de computer kunnen loskoppelen. Maar terwijl adapters met seriële interfaces al na de hardwarematige aansluiting bedrijfsklaar zijn, hebben de USB-varianten voor het contact tussen de applicatie en de hardware eigen drivers nodig. Een Macintosh-ISDN-adapter met USB-poort presenteert zich net als een modem aan de programma's. De fabrikant specifieke drivers geven overeenkomstig de CTB-specificatie (Communication Toolbox) virtuele seriële poorten weer. Je hoeft alleen maar de desbetreffende poort in Apples Remote Access en in gebruikelijke applicaties als fax- of terminalprogramma's te selecteren. Daarna kan de ISDN-hardware net als een modem met AT-commando's worden aangestuurd.

Enkele AT-commando's zijn bij alle modems en ISDN-adapters hetzelfde, bijvoorbeeld de commando's voor het kiezen en ophangen. Bovendien bestaan er apparaatspecifieke commando's, bijvoorbeeld voor het instellen van binnenkomende en uitgaande 'Multiple Subscriber Number' (MSN) of verbindingprotocollen. Voor sommige applicaties moet je zulke instellingen van tevoren per terminalprogramma doorvoeren - bijvoorbeeld het telefoonnummer opge-

ven, waaronder een faxapplicatie zich moet melden. Met Remote Access gaat het allemaal comfortabeler; dit is op modems-scripts gebaseerd, die de noodzakelijke AT-commando's automatisch versturen.

De zogenaamde CAPI (Common ISDN Application Programming Interface) heeft inmiddels ook ingang gevonden bij ISDN-insteekkaarten en USB-adapters die onder Windows worden gebruikt. De applicaties sturen de hardware in de regel automatisch aan. Dat is dan misschien wel comfortabeler, maar de gebruiker kan daardoor de communicatie met de hardware niet beïnvloeden, wat bij protocolwisselingen problemen kan opleveren. Veel fabrikanten maken desondanks gebruik van CAPI en nemen genoegen met de Windows-clientèle. DrayTek is in ieder geval de enige aanbieder die zijn hardware van beide software-interfaces heeft voorzien en beide groepen bedient.

isdnVigor 128



De actuele Windows-versie van de isdnVigor 128 hebben we al in [1] voorgesteld. Intussen heeft DrayTek een variant voor de Macintosh gefabriceerd. Met de daarbij geleverde software kan de PC-versie niet op de Mac worden aangestuurd.

Het kleine apparaat voor de Mac is weliswaar kleurrijker maar de hardwarefuncties (die overigens direct kunnen worden gebruikt) zijn hetzelfde. De installatie neemt slechts enkele seconden in beslag: driver en modems-scripts installeren, klaar. Nog bij de eerste installatie noch na updates is een herstart van de computer noodzakelijk. Zodra de adapter op de USB-poort wordt aangesloten stelt de driver automatisch de seriële poort 'Vigor 128 USB TA' ter beschikking. En vervolgens is de kleine ISDN-box surf-klaar.

De isdnVigor 128 onderscheidt zich niet alleen door deze

Het testtraject

Een essentieel performance-kenmerk van ISDN-adapters is de doorvoersnelheid. We hebben de testkandidaten in twee verschillende disciplines getest, die we overeenkomstig de verbindingsprotocollen PPP en MPPP noemen. Bij de PPP-test wordt een standaard-internetverbinding met 64 kilobit/s opgebouwd, terwijl bij MPPP de beide B-kanalen worden gebundeld om de performancesnelheid te verdubbelen. In beide gevallen moeten de adapters met behulp van Apples Remote Access een verbinding met onze test-server opbouwen. Uitzondering: mits bijgeleverd wordt hiervoor PPP gebruikt in plaats van de oplossing van Apple. We gebruiken ftp als overdrachtsprotocol. Iedere kandidaat moet telkens een tekst en een met behulp van Lha voorgecompi-

meerd bestand in beide richtingen overdragen (1,1 MB en 660 KB groot). In tegenstelling tot Windows-computers wordt er voor MacOS geen PPP-oplossing aangeboden die een gestandaardiseerde gegevenscompressie beheerst, zodat de gemeten waarden in alle gevallen de pure hardware-doorvoersnelheid weerspiegelen. De testkandidaten kunnen exclusief over de 'ander kant' beschikken, zodat de meetresultaten de maximaal mogelijke datasnelheden weerspiegelen. Bij echte internettoegang zullen de snelheden slechts zelden gereproduceerd kunnen worden, omdat het internet als gevolg van hoge belasting of een slechte serververbinding de gegevens langzamer levert dan een ISDN-adapter ze kan transporteren.

praktische eigenschappen maar ook door het feit dat hij alle essentiële verbindingsprotocollen ondersteunt, of dat nou X.75 voor de mailbox-communicatie is of PPP en MPPP voor de internettoegang. De fabrikant heeft laten weten dat er nog meer protocollen worden ontwikkeld, die dan via een software-update kunnen worden ingelezen. Maar afgezien van de drivers, modems-scripts en een programma voor de definitie van MSN wordt er standaard geen software bijgeleverd, zodat de isdnVigor in de basisuitrusting alleen voor het surfen geschikt is. Als je bijvoorbeeld ISDN-mailboxes wilt bezoeken moet je van tevoren via een internetverbinding een passend terminalprogramma aanschaffen.

Sinds driversversie 1.03 beheerst de adapter ook de analoge faxcommunicatie, wat vooral iMac-gebruikers ten goede zal komen, ze hebben met de computer namelijk ook het programma FaxStf gekocht. De overdracht verloopt echter alleen tot 9600 bit/s betrouwbaar. Hierbij moet je FaxStf op een klasse-1-aansturing instellen. Surfen en faxen gaat niet tegelijkertijd, er is namelijk alleen een virtuele seriële interface waar ieder programma exclusief beslag op legt.

Verder vielen ons nog enkele kleine schoonheidsfoutjes op. Zo zit de USB-kabel vast op de behuizing gemonteerd. Bij een defect zijn de in de handel gebruikelijke USB-kabels dus geen geschikte vervanging. Daarnaast levert het apparaat met zijn twee LED's alleen de hoognodige statusinformatie. Bij helder licht zie je de LED's bijna niet. Bij de MPPP-test viel op dat het door ons geteste exemplaar weliswaar de kanaalbundeling beheerst maar in plaats van 128 kilobit/s slechts 64 kilobit/s meldt.

Een pluspuntje ten slotte is dat de beknopte gedrukte handleiding in het Nederlands wordt aangeboden.

Planet ISDN USB



Het uit Frankrijk afkomstige Planet ISDN USB komt op de essentiële punten overeen met de Sagem ISDN Geoport Adapter, kort Spiga, die al op de

CeBIT van 1996 werd voorgesteld. Onveranderd gebleven zijn de behuizing ter grootte van een pakje sigaretten en de zeer korte kabel - hier natuurlijk in USB-uitvoering. Een enkele LED geeft aan of het apparaat is ingeschakeld, maar je kunt hieraan niet herkennen of er een verbinding met het ISDN-netwerk bestaat of zelfs dat er sprake is van een verbinding waarvoor betaald moet worden. In zoverre presenteert de adapter zich als blackbox.

De Sagem kan parallel met maximaal nog drie andere adapters werken. Voor dit doel kun je de Planet ISDN USB een individuele naam toewijzen. De overige basisconfiguratie kun je met het programma ISDN USB Setup afhandelen. Lovenswaardig: deze software informeert de gebruiker onder andere ook over de ISDN- en B-kanalenstatus.

Bij Sagem heet de virtuele seriële interface 'Sagem Serial2ISDN'; je stelt hem met behulp van een regelpaneel in. Bovendien vind je op de schijf de bestandstransferprogramma's EasyTransfer Light en MP Tool. Dit laatste programma zorgt bij bundeling van meerdere adapters voor bestandstransfer met 512 kilobit per seconde. Verder is een fax-applicatie aangekondigd, die als het goed is nog in dit kwartaal gratis moet kunnen worden gedownload. Planet ISDN USB ondersteunt alle essentiële verbindingsprotocollen en biedt speciale programma's aan om ze precies te kunnen instellen en te selecteren. Deze programma's kunnen na een korte inwerkperiode bediend worden. De uitvoerige Engelstalige Quickstart-handleiding van 65 pagina's de digitale handleidingen (in PDF-formaat) voor alle meegeleverde Sagem-hardware en -software komen hierbij goed van pas.

Sinds 1 maart van dit jaar is firmware-update 1.1 beschikbaar. Deze versie implementeert de functionaliteit van de protocollen X.25, X.25-128k en X.75. Deze update kun je gratis downloaden via het internet.

Verder biedt Sagem in de vorm van het regelpaneel Sagem ISDN PPP nog een eigen oplossing voor de toegang tot internet die heel wat meer opties biedt. Hiermee kan het apparaat al naargelang het aantal aangesloten Sagem-adapters tot acht

ISDN-kanalen bundelen en afhankelijk van de gegevensdoorvoer automatisch kanalen erbij schakelen of uitschakelen. De bijbehorende drempelwaarden kunnen worden ingesteld. Enigszins omslachtig: de fijne afstelling moet deels in het regelpaneel Sagem ISDN PPP worden doorgevoerd, deels in de eerdergenoemde MP Tool. Jammer ook dat de MP Tool alleen Engelse menu's aanbiedt en slechts de opgave van twee MSN's toestaat, waarop de adapter bij binnenkomende telefoontjes moet reageren. Met het oog op de overige programma's die je met de Planet-adapter zou kunnen gebruiken, zou een overzichtelijke centrale toewijzing van meer MSN's wenselijk zijn.

Toch liet het uit Frankrijk geïmporteerde apparaat tijdens het testen een goede indruk achter. Heel fraai: het praktische management van de kanaalbundeling. De gebruiker kan niet alleen op elk gewenst moment extra B-kanalen met de hand erbij of uitschakelen, hij kan ook de dynamische kanaalbundeling tijdens een bestaande verbinding inschakelen en het beheer vervolgens aan de software overlaten.

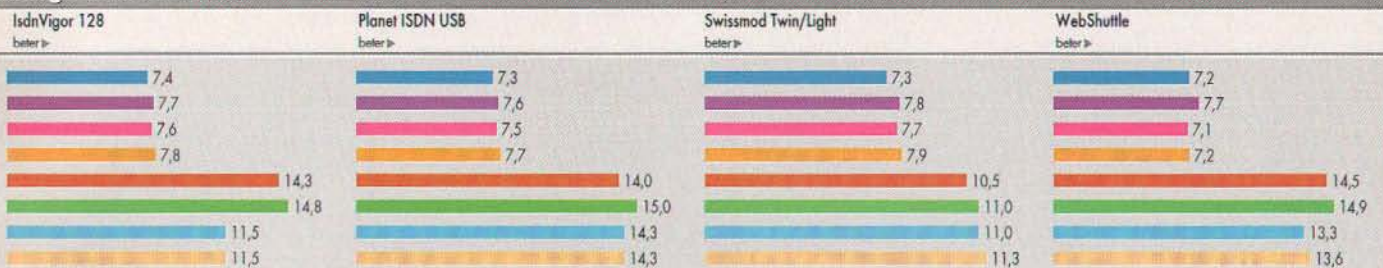
Sagems webserver laat daarentegen te wensen over. Updates zijn maar moeilijk te vinden en ze zijn slecht gedocumenteerd, afzonderlijke bestanden duiken in dezelfde versies in meerdere archieven op. Bovendien krijg je de archiefinhoud pas onder ogen als hij op de lokale computer binnendruppelt — de download verliep tijdens onze tests met maar 1,5 KB/s. Je kunt updates beter vanaf de snelle server van distributeur TopIT uit Soest downloaden.

Swissmod Twin

De ISDN-adapter Swissmod Twin is afkomstig van het Zwitserse bedrijf Telelink. De stamvader van de Swissmod-serie was een modem, en dat is de ISDN-nakomeling wel aan te zien.



Gegevensdoorvoer



Iedere kandidaat heeft acht meetwaarden geleverd, vier in de PPP- en vier in de MPPP-test. Eerst worden de resultaten bij de PPP-download opgevoerd, telkens eerst het lha- en dan het tekstbestand. Daarop volgen de beide resultaten van de upload. De volgende vier meetwaarden, die uit de MPPP-test afkomstig zijn, staan in overeenkomstige volgorde opgesomd.

Dat geldt ook voor de bin-nenkant van het apparaat. Zo wordt de adapter met een geïntegreerde V.34-faxmodem aangeboden. De stroom kan het apparaat naar keuze via de USB-poort of van de bijgeleverde voeding betrekken. Het apparaat beschikt behalve over de USB-poort ook over een seriële interface in Mini-DIN8-uitvoering. Het is echter niet praktisch dat voor de ISDN-aansluiting een RJ12-connector wordt gebruikt - een vervanging voor een defecte kabel is dan waarschijnlijk alleen bij Telelink verkrijgbaar.

De Swissmod Twin geeft met behulp van vijf lichtdioden de bedrijfstoestand weer. Je kunt aan de weergave (die van de modem is overgenomen) echter niet het aantal bezette ISDN-kanalen aflezen. De installatie zou wat eenvoudiger kunnen. Er bestaan op het moment drie Installer-programma's die na elkaar USB-drivers en modems-scripts en de software FaxExpress op de Mac-schijf installeren. Behalve dat iedere installer na gedane arbeid een herstart adviseert (wat in ieder geval na het kopiëren van de modems-scripts niet nodig is) moet je voor de installatie (configuratie) van FaxExpress ook nog eens alle andere faxsoftware verwijderen. Een draak van een oplossing, vooral omdat de iMac met FaxStf wordt geleverd. De driver installeert een virtuele seriële poort met de aanduiding 'Peracom'.

Als je de inhoud van de meegeleverde CD bekijkt merk je dat het nogal een rommeltje is. De map met documentatie bevat bijvoorbeeld niet alleen de verwachte apparaatbeschrijving, in submappen zijn ook schijnbaar achteloos samengestelde archieven van eigen Telelink- en andere programma's ondergebracht; vaak zelfs in dubbele

uitvoering: als Sit- en als Hqx-archief. Daar zit onder andere het programmaatje ISDN-MSN in meerdere versies, waarmee twee MSN's kunnen worden vastgelegd. Dit onthoudt echter niet de laatste gebruikte interface zodat je de poort na iedere start moet invoeren. Verder stoort, net als bij het Sagem-product, de beperking tot twee MSN's, omdat het best mogelijk is dat er tussen de drie en tien MSN's per ISDN-aansluiting worden toegepast. Het is verwarrend dat ISDN-MSN ook een telefonie-interface met adresdatabase bevat, terwijl de hardware bij gebrek aan analoge poorten geen telefoonaansluiting toestaat. De adapter ondersteunt met X.75 en PPP de twee belangrijkste verbindingprotocollen en bouwt desgewenst ook verbindingen met V.110 of V.120 op. Als je MPPP-verbindingen wilt opbouwen moet je in het veld Remote Access voor ieder B-kanaal een telefoonnummer invoeren - ook als dat twee keer hetzelfde is (bv. 123456&123456). Omdat de modems-scripts de Peracom-interface in principe met 115,2 kilobit/s openen is de MPPP-data-snelheid echter niet overweldigend. Bij wijze van test hebben we hem ook met 230 kilobit/s geïnitieerd, maar zo kwamen we maar net tot enkele honderden bytes per seconde. Volgens Telelink moet de 230-instelling 'binnenkort correct functioneren'.

Ook de faxfunctie was niet helemaal overtuigend. Zo verstuurde het bijgeleverde FaxExpress Solo Lite 4.01 de documenten foutief; we registreerden meerdere regelfouten per pagina. Op de ontvangsttest viel niets aan te merken. Verder crashte de software toen de Swissmod Twin van de USB-poort werd gescheiden.

Ook de Swissmod Twin geeft

slechts één seriële poort weer, zodat er telkens maar één applicatie toegang heeft tot de hardware - je kunt dus niet gelijktijdig faxen en surfen. Ook zou het prettig zijn als Telelink de documentatie opnieuw zou bewerken, omdat de AT-commandoset niet volledig is beschreven. Er is bijvoorbeeld geen readme- of PFD-bestand dat de commando's at*i1 of op %o0 beschrijft, ondanks dat beide in de modems-scripts vaak worden gebruikt.

WebShuttle



Bij de WebShuttle is de analoge poort voor de aansluiting van telefoon, faxmodem of antwoordapparaat opvallend. Via drie lichtdioden geeft het apparaat de inschakel- en bedrijfstoestand en de B-kanaalbezetting weer. Handig: de MSN's en het nummer van de internet-provider kunnen al bij de software-installatie worden ingesteld. Onhandig: de USB-kabel zit vast gemonteerd en kan daardoor niet zelf worden vervangen.

Minder fraai is ook dat je na de installatie van de driver een herstart moet uitvoeren, ook als je een update hebt geïnstalleerd. Het is erg storend dat er in het veld TCP/IP vijf verschillende nameservers worden ingevoerd. Ze zijn niet via iedere internet-provider bereikbaar zodat in deze gevallen geen internettoegang mogelijk is. Bovendien wordt de gebruikersmodus van dit sorteerveld omgezet zodat je

deze gegevens pas na vrijgave kunt veranderen. Nog vervelender: na de update 1.02 waren de Hermstedt-instellingen weer geïnstalleerd.

Behalve de drivers en een sorteerveld wordt het ftp-programma WebExpress bijgeleverd. Een programma voor de LeonardoPro-compatibele bestandsoverdracht ontbreekt, hoewel Hermstedt dit product zelf heeft ontwikkeld. Surf-verbindingen worden opgebouwd door het regelpaneel LeoMLP dat afkomstig is van FCR, een bedrijf uit de VS. Het biedt ongeveer dezelfde hoeveelheid functies als zijn equivalent van Sagem. Onder andere kun je de B-kanalen met de hand bundelen of dit aan de automatische functie van het programma overlaten. Verdere verbinding-protocollen ontbreken.

Na de eerste testruns werd ons enthousiasme echter wat getemperd: in plaats van verdere internetverbindingen op te bouwen gooide het programma het bijltje erbij neer en meldde na gebruik gedurende zegge en schrijve twee uur dat zijn tijd als testversie was afgelopen. LeoMP is daarentegen absoluut geen testprogramma. De oorzaak was terug te voeren op het feit dat er van tevoren een demoversie van een ander FCR-product op de computer geïnstalleerd was. Op andere computers hebben we dit gedrag niet geconstateerd.

Er waren echter nog andere minpunten: wie wil kan zich door de software om de zoveel tijd eraan laten herinneren dat hij een betaalde verbinding heeft opgebouwd - in wezen wenselijk, maar als het dialoogvenster geopend is kan de software blijkbaar geen gegevens overdragen en is het met de datadoorvoer gedaan.

Verder maakte het programma een onvoltooide indruk. De

online-uitleg die je in het help-menu kunt inschakelen is in het Engels en in het statistiekvenster zijn de vensters voor de weergave van de schrijf- en leesnelheid blijkbaar verwisseld. Een fax-emulatie biedt Hermstedt niet aan. Om de analoge poort voor dit doel te gebruiken heb je een faxmodem nodig, zoals die bij de iMac standaard is ingebouwd. De poort kan in principe tijdens een eenkanaals surfverbinding ook voor telefoontjes worden gebruikt. De WebShuttle-driver, lijkt daarvan echter niets te weten. Als op deze manier beide B-kanalen bezet zijn kun je LeoMLP handmatig nog steeds vragen een extra kanaal voor de surfverbinding te openen - vergeefse moeite natuurlijk. Bij dynamische kanaalbundeling zou het bovendien fijn zijn als er desgewenst een B-kanaal ten gunste van een gewenste telefoonverbinding gesloten zou kunnen worden. Maar in het huidige ontwikkelingsstadium doet de software dat in ieder geval niet.

Wat de gegevensdoorvoer betreft bood WebShuttle een middelmatige performance. Lha-bestanden kon hij in de PPP-test niet erg snel overdragen, wat ook na een update naar versie 1.02 niet veranderde. Ook haperde hij af en toe bij het laden van tekstbestanden in de MPPP-modus en incidenteel werd de verbinding verbroken.

Conclusie

DrayTek's isdnVigor 128 voldoet weliswaar niet aan alle wensen, maar kon wat meer pluspunten vergaren dan de overige kandidaten. Bijzonder aangenaam viel de omzichtige integratie in het besturingssysteem op en isdnVigor doorliep ook de verschillende testruns goed, zowel in de internet- als in de faxmodus.

Sagems Planet ISDN USB viel met name door zijn PPP-functionaliteit in de smaak. Professionals zullen verder de MP Tool en de bundeling van maximaal vier adapters weten te waarderen. Het apparaat uit Frankrijk heeft echter (nog) geen faxfunctie. Hermstedt's WebShuttle biedt als enige testkandidaat een aansluiting voor een analoge apparaat. Maar de beperkingen

tot pure internetverbindingen en enkele missers voor PPP-gebied en de instabiele MPPP-overdracht deden afbreuk aan de positieve indruk. Licht en schaduw wisselen ook bij de Swissmod Twin. Pluspunten waren er voor de

twee poorten naar de computer-aansluiting en de beide aansluitvarianten voor de stroomvoorziening. Met name bij PPP- en MPPP-tests moesten we het apparaat minpunten toewijzen.

Het gaat bij alle kandidaten

om bruikbare apparaten, hoewel er softwarematig voor de fabrikanten nog wel wat werk aan de winkel is. Met name de emulatie van een tweede seriële poort zou de drivers flink wat meer waardering opleveren.

ISDN-adapters met USB-poort voor de Macintosh

Type-aanduiding	isdnVigor 128	Planet ISDN USB	Swissmod Twin	WebShuttle
Firmware-versie	1.05	1.01 ²	1.006E	1.02
Keurmerk	CE	CE	CE	CE
Leveromvang				
ISDN-kabel	v	v	v	v
USB-kabel	v1	v1	v	v1
Overige	-	-	-	-
Gedrukte documentatie	Nederlands, 9 pagina's	Engels, 65 pagina's	Duits (16 pagina's) / Engels (digitaal)	Engels, 3 pagina's
Lichtnetadapter	-	-	v	-
Behuizing	kunststof	kunststof	kunststof	kunststof
Verbindingsprotocollen				
ITR6	-	v	-	-
EDSSI	v	v	v	v
Toepassingen				
Terminalsoftware	-	-	Z-Term	-
Fax (G3)	via FaxSTF	in ontwikkeling	FaxExpress Lite	-
Euro-Filetransfer	-	EasyTransfer Light 4, MP-Tool	-	-
Overige software	o.a. Nederlandse drivers, Kiosk MacTool voor configuratie	Sagem ISDN PPP, Serial2ISDN	Installer voor modemschrijfs, free-/shareware, o.a. FreePPP 2.6	WebExpress
Bediening				
Statusmelding	2 LED's	1 LED	5 LED's	3 LED's
Bedieningselementen	-	-	-	-
DIP-switch/Jumpers	-	-	-	-
Extra aansluitingen				
- analoog	-	-	-	✓
- interne gesprekken	-	-	-	-
ISDN-B2-laag				
X.75 (64 kbit/s)	✓	✓	✓	-
HDLC (64 kbit/s)	-	✓	✓	✓
V.110	-	-	✓	-
V.120	✓	-	✓	-
ISDN-B3-laag				
T70NL	✓	-	✓	-
ISO 8208 (tblv. Euro-Filetransfer)	✓	-	-	-
Compressie over ISDN	-	-	✓	-
PPP	✓	✓	✓	✓
Multilink	✓	✓	✓	✓
Multilink dynamisch	✓	✓	-	✓
Analoge modi (hardware)				
V.34	-	-	✓	-
Faxondersteuning (klasse)	2	-	1, 2	-
max. faxnelheid (bit/s)	9600	-	14.400	-
Functionalities				
Least Cost Routing	-	-	-	-
MSN's	10	2	2	2
Flash-ROM	✓	✓	✓	✓
Bijzonderheden	-	X.25 ² , X.25-128k, LAP B, RawIP, adapterbundeling	-	LEOMLP v.1.1 voor tel. update via LeoLink-server
Producent	DrayTek, Taiwan	Sagem, Parijs	Telelink, Cham	Hermstedt, Mannheim
Distributeur/leverancier NL Telefoon	KPN Telecom, Primafoon 0800-0402	TopIT 035-6038282	DDN 0546-580058	Signal Networking 0344-640430
Distributeur/leverancier B Telefoon	Exell 02-4741811	Axio Systems 09-3654547	DDN +31-546-580058	MG5 01-5280740
Prijs f / Bfr	349 / 9094	468 / 9995	816 / g.o	530 / 9814
ROM-Update	www.draytek.tw.com	www.top-it.nl	www.telelink.ch	www.hermstedt.com
Garantie (maanden)	24	12	12	levenslang
Beoordeling				
Compleetheid	⊕	⊕	⊕	⊕
Functionalities	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○
Gebruiksgemak	⊕⊕	⊕	⊕	○
Documentatie	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
¹ vast met apparaat verbonden				
⊕⊕ erg goed ⊕ goed				
² via internet uploadbaar tot v.1.1 voor o.a. X.25-ondersteuning				
○ redelijk ⊕ slecht ⊕⊕ erg slecht ✓ aanwezig ⊕ niet aanwezig g.o. geen opgave				

Ulrike Kuhlmann

Grote maten

18-inch LCD's: Mitsubishi LSA810W en Iiyama ProLite 46a

18-inch displays werden tot voor kort alleen door Eizo en NEC aangeboden. Op de CeBIT 99 werd het aanbod aan 18-inch apparaten duidelijk vergroot. Met de LSA810W van Mitsubishi en de ProLite 46a van Iiyama haalden we twee van die nieuwe grote display's op onze testbank.

Tot dusver was er nauwelijks een displayproducent in staat grote displays in voldoende aantallen te vervaardigen en daar de nodige winst op te maken. Toch is het de moeite waard 18-inch LCD-monitoren op de markt te brengen, want in tegenstelling tot de 15-inch apparaten staan de marktprijzen hier (nog) niet onder druk. Dat zou natuurlijk kunnen veranderen als er de komende maanden heel wat nieuwe grootformaat-displays op de markt komen - veel concurrentie maakt een aantrekkelijke kopersmarkt. Maar of de bestaande bottlenecks op het gebied van LCD-displays dankzij de nieuwe aanbieders daadwerkelijk tot het verleden zullen gaan behoren, moet nog blijken.

Mitsubishi LSA810W

Het platte beeldscherm van Mitsubishi valt in de eerste plaats op door zijn elegante outfit: een eenvoudige, goed afgewerkte behuizing met een gewelfde voorkant. De monitor staat veilig op zijn voet, de kabeldoorvoer is voorbeeldig en ruimtebesparend opgelost, de kabelwirwar verdwijnt achter een in tweeën gedeelde afdekking in de voet. Het on-screen-menu (OSM) voor de instelling van de monitorparameters wordt met vier knopjes op de display bediend. Heel mooi is het extra vijfde knopje, waarmee je het OSM op elk gewenst moment kunt verlaten.

Het menu bevat behalve de gebruikelijke opties als contrast, helderheid, frequentie-, fase- en beeldpositie ook instelmogelijkheden voor het zwartniveau (black level) en de kleurweergave. Bovendien kun je de automa-

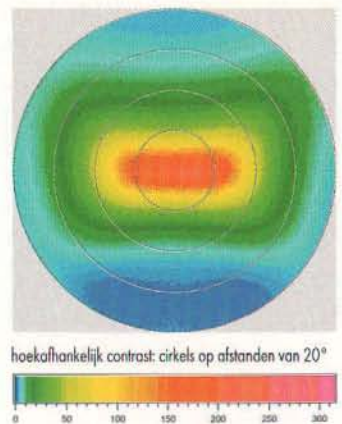
tische interpolatie van kleinere beeldresoluties in- of uitschakelen en tussen de tekst- en de grafische modus kiezen. In de laatstgenoemde modus vindt een soort verzachting plaats: de grijswaardes van ernaast gelegen pixels worden aan elkaar aangepast. Het beeld wordt met deze instelling weliswaar circa 15 cd/m² donkerder, maar rafelige afbeeldingen verschijnen mooi glad.

De luminantie is heel gelijkmatig over het scherm verdeeld. De display beheerst de grijswaardenresolutie goed. De kleuren van de LSA810W zijn krachtig en schitterend. Ze blijven in horizontale richting tot 40 graden stabiel, in verticale richting loopt de verzadiging al vanaf 20 graden terug. Maar dat verzadigingsverlies geldt tegelijkertijd voor rood, groen en blauw. De kleurbalans van het totale beeld blijft dus acceptabel. Beelden met een geringere resolutie dan de standaardresolutie van 1280 x 1024 pixels worden door de display goed geïnterpooleerd, met name lijnen blijven in alle richtingen even dik. Wel laat de scherpte in de DOS-modus

nogal wat te wensen over en is het beeldscherm ondanks de interpolatie maar voor tweederde gevuld. Mitsubishi produceert 17,3-inch displays in een fabriek die onder de naam Advanced Display Inc. als joint-venture tussen Mitsubishi Electric en Asahi Glass Co. werd opgericht. Maar in hun eigen grootformaat-LCD-monitoren gebruiken de Japanners een 18,1-inch paneel van Sharp. Het foliegecompenseerde Sharp-paneel heeft een gemiddeld contrast van 170 : 1, als je precies midden op het beeld kijkt en je hoofd niet beweegt. Bij lichte bewegingen voor het scherm daalt het contrast duidelijk naar 112 : 1. Deze afhankelijkheid van de kijkhoek is terug te vinden in de procentuele afwijkingen van beide gemiddelde waardes: ze liggen met bijna 24 % en bijna 52 % boven de voor nieuwere displays gebruikelijke waarden. Het contrastverlies treedt evenwel vooral in verticale richting op. Als je 'normaal' voor de LSA810W zit en kleine zijwaartse bewegingen maakt, bijvoorbeeld als je de telefoon of je koffiekopje oppakt, krijg je immers niet het gevoel dat het beeldcontrast sterk schommelt.

Iiyama ProLite 46a

Het 18-inch-apparaat van Iiyama is een allround-talent: voorzien van luidsprekers, een koptelefooningang en vier USB-uitgangen. Met roteer- en kantelmogelijkheden en een display die om zijn horizontale as gedraaid kan worden laat de uitrusting nauwelijks wat te wensen over. Dankzij de draaischijf in de voet kan ook de persoon naast je aan de tafel even snel op de

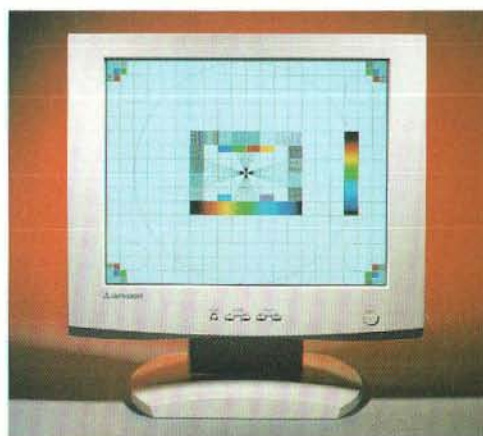


Als je loodrecht op de LSA810Q kijkt, liggen de contrasten duidelijk boven 150 : 1.

LCD kijken. De monitor wordt hierdoor wel wat minder stabiel, vooral bij een LCD-paneel dat op zijn smalle kant staat. Daar staat tegenover dat alle asdraaiingen heel soepel verlopen. zHelaas heeft het on-screen-menu van de 46a in tegenstelling tot dat van de 810W geen auto-adjust-functie. Het beeld moet na het voor de eerste keer inschakelen van de monitor, met de hand worden ingesteld.

Als je een staande A4-pagina volledig wilt bekijken, heb je na het roteren van de display de Pivot-software nodig om ook de beeldinhoud te roteren. De bij de monitor geleverde tool van Portrait Display Inc. (PDI) is niet gemakkelijk in het gebruik: na het omschakelen in de Portrait-modus verandert soms automatisch de kleurdiepte of de beeldschermresolutie, of er ontbreken hele kleurenkanalen. Iiyama wijst er in een bijlage van het handboek op dat de PDI-software eigen eisen aan grafische kaarten stelt en dat de PC onder bepaalde omstandigheden ondanks de Pivot-compatibele kaart bij een rechtop geplaatst display niet functioneert. Bovendien is de firma niet aansprakelijk voor eventuele schade die ontstaat door het gebruik van de Portrait-software. In zijn geheel genomen is het geen bijzonder bewijs van vertrouwen in PDI...

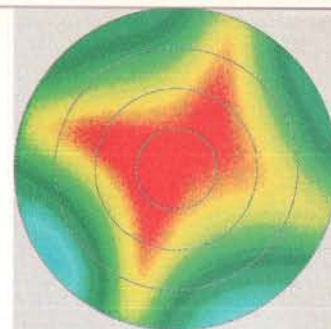
Maar terug naar de ProLite 46a. Naast de royale uitrusting is de geïntegreerde basiciteit het meest in het oog springende kenmerk: het gaat om een display met de in-plane-switching-technologie (IPS) van NEC. In-plane-apparaten hebben uitstekende contrasteigenschappen met voldoende hoge, maar vooral zeer gelijkmatige contrasten.



De LSA810W zit in een fraai vormgegeven behuizing. De kleuren van de display zijn schitterend en de contrasten zijn hoog.



De ProLite 46a heeft een royale uitrusting, de beeldkwaliteit is praktisch niet afhankelijk van de kijkhoek. Het hardnekkige nalichten maakt de monitor echter ongeschikt voor DTP-applicaties.



hoekafhankelijk contrast: cirkels op afstanden van 20°



De ProLite 46a van Iiyama wordt gekenmerkt door contrast- en kleurenstabiliteit. Het scheefzittende kruis in de contrastplot is typisch voor de in-plane-switching-technologie.

Beoordeling LSA810W en ProLite46a

Product	Mitsubishi LSA810W	Iiyama ProLite46a
Internet	www.mitsubishi.nl	www.iiyama.de
Distributeur	LCI Group	Iiyama Benelux
Telefoon	073-6455221	020-4460404
Prijs	f 9389 / Bfr. 177.400	f 7637 / Bfr. 144.300
Beoordeling		
Beeldstabiliteit	⊕	○
Kijkhoekafhankelijkheid	⊖	⊕⊕
Helderheidsverdeling	⊕	⊕
Kleurruimte	⊕	⊕⊕
Geïnterpoleerd beeld	○ ¹	⊖
Beeldindruk	⊕	⊕
Bediening	⊕⊕	⊕
¹ beoordeeld via DOS-modus		
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ redelijk
⊖ slecht	⊕⊕ zeer slecht	

Als je recht voor de Iiyama-monitor zit, behaalt hij een gemiddelde waarde van 163 : 1. Bij lichte bewegingen voor het scherm daalt deze waarde naar 153 : 1. Overeenkomstig klein zijn ook de procentuele afwijkingen in het minimale respectievelijk uitgebreide zichtveld; deze liggen bij 7,6 % en 14 %.

De eigenlijke clou zijn de kleuren van de 46a: ze zijn helder, krachtig en nauwelijks afhankelijk van de kijkhoek. Hiervoor zorgt eveneens de IPS-technologie. Daardoor blijven in de praktijk de originele kleurtinten van het monitorbeeld ook behouden als je niet recht voor het beeldscherm zit.

De IPS-technologie heeft echter ook zijn zwakke punten. Zo vertoont de display in ons grijswaardentestbeeld weliswaar een glad, streeploos verloop, maar is de beeldscherpte bij donkere tinten nog niet helemaal wat het wezen moet. Bovendien heeft de display de neiging na te gloeien: als een beeld langere tijd op het scherm staat, is het na wisseling van de beeldinhoud nog geruime tijd als schaduw op de achter-

grond te zien. Een ander minpunt is de lage schakelsnelheid: objecten die snel worden bewogen trekken op de LCD een duidelijk zichtbare sliert achter zich aan. Dat doet een beetje aan oude DSTN-displays denken. Je kunt blijkbaar niet alles hebben - het absolute wenspakket waar niets meer op aan te merken valt, moet ook op LCD-gebied nog worden uitgevonden. **ct**

Roger Slangen

Tegengas

Force-Feedback Steering Wheel van Microsoft

Als Arie Luyendijk de Indy 500 rijden op je PC kan al langer. Maar met een Force-Feedback-stuur 'voel' je nu ook de tegenstander en de muur als je die raakt. En in plaats van een vinger die als een baksteen op de Up-cursor (het gaspedaal) duwt, kun je nu rukken aan een stuur dat tegengas geeft. Het ultieme racen kan beginnen.

Anderen waren Microsoft op het gebied van de Force-Feedback-sturen voor, maar deze vertraging kwam door "onverwachte mechanische problemen". Het (test)stuur dat wij

mochten ontvangen had al wat coureurs moeten dulden en zag er (net als de bekabeling) wat 'doorleefd' uit, maar ook na onze veelvuldige testritten gaf het uitermate degelijke stuur geen krimp. Mechanisch en qua afwerking leverde dat dus een dikke voldoende op. Zo dik zelfs dat het geen geringe opgave was de haast hermetisch afgesloten behuizing te openen om een kijkje in het binnenste te nemen (don't try this at home). Het binnenwerk: de draaibeweging wordt middels radertjes op de aandrijvingsas overgebracht. De daadwerkelijke rotatie wordt gemeten door een spaakwiel dat langs een fotodiode loopt. Berekend wordt een en ander op een printplaatje. Degelijke en een-

voudige onderdelen; dat kan de levensduur alleen maar ten goede komen.

Naast de drivers worden ook de spellen Monster Truck Madness 2 (MTM2) en Precision Racing meegeleverd. Nadat we de stuurinrichting (stuur en pedalen) op de joystick-poort hadden aangesloten, leverde de installatie van de software in eerste instantie een aantal vasthangers op, maar uiteindelijk konden we dan toch het rubber laten branden. Beide spellen kunnen met en zonder force-feedback worden gespeeld; een lijst met alle spellen die het stuur ondersteunen wordt meegeleverd en die lijst groeit gestaag. In de software is overigens een specifieke configuratie voor verschillende spellen mogelijk.

Precision Racing kon me het best bekoren omdat de programmeurs hier voelbaar een betere ondersteu-

ning hebben bewerkstelligd dan bij MTM2. Het is duidelijk dat het potentieel van het stuur nog lang niet door alle spellen even goed wordt benut. De slag van het stuur is wat kort (270 graden) maar de reactie van het bestuurde vehikel was bij de bijgeleverde spellen in ieder geval adequaat. Knoppen op en achter het stuurwiel geven toegang tot versnellingen e.d. Ook zit op de plaats van de claxon de aan/uitschakelknop van het 'krachtterugkoppelingsstuurwiel'. Gewoon lekker scheuren achter je computer met een stuur kan dus nu voor zo'n slordige 400 gulden. **ct**





Jo Bager

In het juiste laatje

Databases: de beste manier om je informatie te structureren

Klantenadressen worden gelijkmatig over e-mails, brieven en faxen in het hele netwerk verdeeld, de digitale vakantiefoto's staan verspreid in deze of gene directory - op een gegeven moment heb je een database nodig, om orde in de chaos aan informatie te brengen. Maar welke datamanager is het meest geschikt?

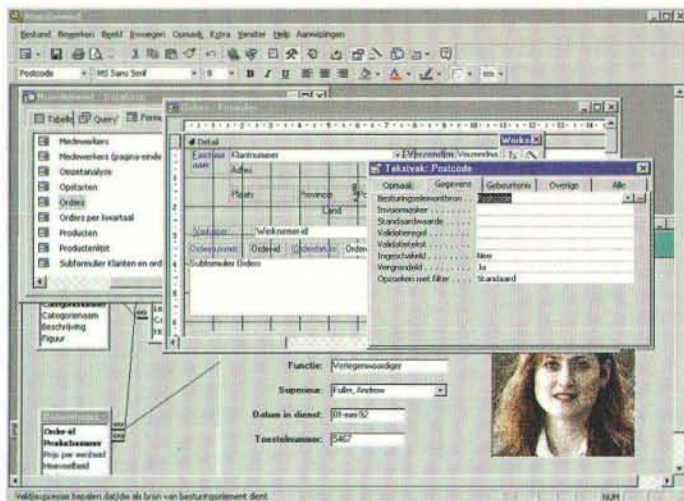
"We hebben een database nodig", besluit je chef - en je krijgt het er meteen warm van. Als je namelijk niet bekend bent met de databasemarkt, is 'database' een vaag begrip. Je hebt er dan een behoorlijke zware dobber aan om alleen al een overzicht te krijgen. Inleidende boeken beperken zich tot afzon-

derlijke producten of bepaalde databasetypen; literatuur die dieper graaft, slaat de gebruiker om de oren met attributen als 'relationeel' of 'fulltext', speciale begrippen als 'integriteit' of cryptische acroniemen als 'ODBC'. Als onzekere beginner zul je in geval van twijfel waarschijnlijker voor de Microsoft Of-

fice-database Access kiezen - onder het motto: "Dat koopt immers iedereen, dus zal het wel in orde zijn". Toch is het in veel gevallen mogelijk dat een ander databaseprogramma beter aan je eisen zou voldoet.

We zetten hier de belangrijkste databasetypen tegen elkaar af. In het kader op pagina 88

staan enkele alternatieven voor de wijd verspreide relationele desktop-databases. De verklarende woordenlijst in dit artikel licht de belangrijkste trefwoorden uit het database-vakjargon toe. Het nu volgende artikel vergelijkt de producten uit de Access-categorie en het artikel op pagina 100 toont aan de



Relationele databases, zoals hier Access, zijn op het moment de belangrijkste informatie-managers.

hand van een praktisch voorbeeld hoe je een relationele database op maat maakt.

Database

Het belangrijkste criterium voor de selectie van een database is het gegevensmodel dat eraan ten grondslag ligt. Het beschrijft hoe de informatie-managers intern gegevens structureren. Relationele database-managementsystemen zoals Access of de Oracle-SQL-Server worden het meest gebruikt. Ze slaan data in tabellen of, wiskundig uitgedrukt, in relaties op. Veel zaken dragen bij aan het succes van de relationele databases: zo zijn tabellen heel aanschouwelijk. Bovendien bestaat er met de Structured Query Language (SQL) een uniforme taal die het een gebruiker gemakkelijk maakt aan andere relationele databaseprogramma's te wennen als hij al een relationeel systeem kent (zie kader op pagina 132).

Werknemer

Wrn #	Naam	Afdeling
1	Jonssen	1
2	Pieterse	1
3	De Boer	2
		⋮

Louter tabellen: relationele databases structureren informatie door tabellen met elkaar te verbinden. Via een eenduidige ID kan iedere werknemer bij de juiste afdeling worden ingedeeld.

Afdelingen

Afd #	Naam
1	Financiën
2	Marketing
	⋮

Relationele databases zijn geschikt voor alle vormen van informatie die met behulp van tabellen gemodelleerd kunnen worden, dus boekingen, inventarissen, titels en vertolkers van een CD-verzameling etc. Relationele databases verbinden tabellen met elkaar als de informatie zo complex is dat deze niet in één tabel kan worden weergegeven. Zo beheert een bedrijf zijn medewerkers en afdelingen bijvoorbeeld in twee met elkaar verbonden tabellen. Speciale velden, de zogenaamde sleutelvelden zorgen hierbij voor de verbinding tussen meerdere gegevensrecords. Met sleutelvelden weet de gebruiker ook precies welke gegevensrecords hij benadert.

Desktop vs. client/server

Aan de hand van het voorbeeld van de relationele databases willen we enkele essentiële begrippen uit de databasewereld uitleggen, die vaak door elkaar

Verklarende woordenlijst databases

Binary Large Object, BLOB: relationele DBMS maken vaak van BLOB's gebruik om multimediale gegevens, bijvoorbeeld video's of foto's op te slaan.

Client: een computer in een client/serveromgeving die een beroep doet op de diensten van de server (zie kader p.88)

Gegevensmodel: het gegevensmodel dat aan een database ten grondslag ligt, legt vast in welke vorm een database informatie weergeeft en hoe deze de informatie benadert. Voorbeelden voor gegevensmodellen zijn het relationele of objectgeoriënteerde gegevensmodel.

Meta-informatie: informatie over informatie, bij bestanden hoort hierbij bijvoorbeeld de aanmaakdatum, de datum van de laatste verandering, de directory op de harddisk, de bestandsnaam en de auteur bij.

Multidimensionaal: terwijl een relationeel DBMS en spreadsheets gegevens in tweedimensionale tabellen opslaan, bieden multidimensionale databases de mogelijkheid gegevens nog verder te structureren. Multidimensionale databases worden ook OLAP-databases genoemd. OLAP-databases zijn deels ook op RDBMS gebaseerd. Dan heb je het over een relationele OLAP (ROLAP).

Objectrelationeel: relationele databases, die van objectgeoriënteerde uitbreidingen zijn voorzien.

ODBC: een door Microsoft als standaard opgestelde deelverzameling van SQL.

Online Analytical Processing, OLAP: bedrijfsanalyses op basis van multidimensionale gegevensmodellen.

Online Transaction Processing, OLTP: gegevensverwerking met SQL-servers.

Objectgeoriënteerde databases, OODBMS: OO-databases slaan in plaats van tabellen, zoals die door relationele databases

worden beheerd, objecten van de objectgeoriënteerde programmering op).

Postrelationeel: reclamebegrip voor OLAP- en OO-databases.

Sleutel: gegevens die een gegevensrecord eenduidig identificeren.

Server: de server biedt in een client/server-omgeving aan andere computers, de clients, zijn diensten aan.

Schaalbaarheid: de mogelijkheid van een database (in de regel van een serversysteem) mee te groeien met de performance-eisen van de gebruikers, desnoods door de overstap op een ander hardware-/besturings-systeemplatform.

SQL: Structured Query Language, de opvraagtaal voor relationele databasesystemen.

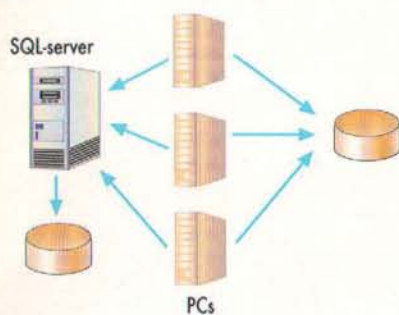
Transactie: afgesloten databasebewerking, die uit meerdere afzonderlijke bewerkingen samengesteld kan zijn. Zo bestaat een boeking in een bedrijfstoepassing bijvoorbeeld uit een afschrijving en een boeking.

Universal Server: de nieuwste versies van SQL-serverproducten, die ook niet-relationele gegevens beheersen (full text, video etc.), worden door hun fabrikanten ook als 'universele servers' aangeduid.

Fulltext: fulltext-databases zijn erin gespecialiseerd, grote hoeveelheden tekstgegevens te indexeren. Via de index kan er doelgericht naar bepaalde trefwoorden of combinaties van trefwoorden worden gezocht. Internetzoekmachines zijn de bekendste vertegenwoordigers van de fulltext-databases.

xBase: familie van databaseproducten die gebaseerd zijn op het ooit veel gebruikte dBase. Het dBase-bestandsformaat was lange tijd een quasi-standaard bij de desktop-databases. Ook tegenwoordig beheersen de meeste toepassingen het nog.

client/server desktop-database



Desktop-databases hebben direct toegang tot het databasebestand, in een client/serveromgeving worden ze door de server beheerd. Beide modellen zijn ook parallel mogelijk.

worden gehaald: de database, het databasemanagementsysteem (DBMS), de databasetoepassing en het databasebestand (ook c't kort 'databasemanagementsysteem' in de regel af):

- een **database** is niets anders dan een verzameling gegevens, bij relationele databases

bijvoorbeeld in de vorm van tabellen.

- Een **databasetoepassing** is een programma waarmee de gebruiker toegang krijgt tot zijn gegevens, dus bijvoorbeeld een CD-beheerprogramma. In een bedrijf maken de bedrijfsadministratie en de verkoop met verschillende

toepassingen gebruik van een orderdatabase.

- Het **databasemanagementsysteem (DBMS)** is het programma dat één (of meerdere) database(s) beheert, dus bijvoorbeeld Access of FileMaker.

- De **databasebestand(en)** zijn de fysieke bestanden waarin het databasemanagementsysteem een database opslaat.

- Bij een desktop-database loopt het databasemanagementsysteem, bijvoorbeeld Access, met de desbetreffende database en de databasetoepassing op de PC van de gebruiker. Speciale mechanismen zorgen ervoor dat ook meerdere gebruikers gelijktijdig vanaf verschillende computers hetzelfde databasebestand in het netwerk kunnen benaderen.

Bij client/servertoepassingen

zijn de taken anders verdeeld. Het DBMS loopt op een servercomputer in het netwerk en heeft exclusieve toegang tot het databasebestand(en). Bij een relationele databaseserver spreekt men ook wel van een SQL-server. Client-programma's maken van de opvraagtaal SQL gebruik om bij deze server gegevens op te vragen en op te slaan. De databasetoepassing kan op de client of op de server lopen of over beide verdeeld zijn.

De databasewereld is echter niet eenduidig onderverdeeld in desktop- en client/server-systemen - wat vaak tot extra verwarring leidt: een DBMS dat net als Access eerder een desktop-database is, wordt in client/servertoepassingen als serversysteem gebruikt. Tegelijkertijd kan een op de lokale PC

Het hoeft niet altijd Access zijn

Hoewel de relationele databases veel worden gebruikt zal de doorsneegebruiker voor veel taken op een stand-alone-PC of in kleine kantooromgevingen niet meteen een programmeertools als Access nodig hebben. Eenvoudigere, kant en klaar op de desbetreffende eisen toegesneden databases zijn daar meer geschikt voor. Als je bijvoorbeeld alleen klantenadressen en afspraken wilt beheren, heb je meer aan een zogenaamde Personal Information Ma-

nager (PIM).

Corel biedt bijvoorbeeld met zijn InfoCentral een heel veelzijdige, gratis beheerder voor afspraken, contacten, taken en notities. Het programma wordt weliswaar alleen in het Engels aangeboden, maar als je eenmaal aan het enigszins omslachtige gebruik gewend bent, heb je met InfoCentral een veel krachtigere tool in handen. Ook Outlook, de PIM van Microsoft, wordt bijna gratis aangeboden. Met Lotus Organizer

kun je binnen een team afspraken maken - via internet ook met collega's over de hele wereld - en het kent synchronisatie met de PalmPilot.

Tekstsnuffelaars ...

Teksten hebben in de regel geen structuur, die in het schema van een database geperst zou kunnen worden - onder andere, omdat teksten gewoonlijk de meest uiteenlopende forma-

ten hebben: brieven schrijft de gebruiker met Word, e-mails met de MailClient, kleinere notities met de Windows-editor, zijn homepage bewerkt hij met de HTML-editor - de betreffende bestanden en directories worden normaal gesproken ook nog eens over alle drives van de computer of het netwerk verdeeld.

Als je deze heterogene bestanden in een centrale database zou willen beheren, zou je ze stuk voor stuk moeten converteren en importeren - een enorm gedoe. Je zou hiervoor niet eens van high-end fulltextzoekfuncties gebruik kunnen maken. Gelukkig zijn de tools die de besturingssystemen aanbieden om teksten overal op de PC terug te vinden, voldoende voor de meeste doelen. Zo kun je bijvoorbeeld met de zoekfuncties van Windows 95, 98 en NT ook de inhoud van bestanden doorzoeken.

Het is dus verstandig met meta-informatie over het bestand dat gevonden moet worden het zoeken te beperken: naam, aanmaakdatum, directory etcetera. Windows leest bij een opvraag ieder bestand dat in aanmerking komt door, om het zoekwoord te vinden. Dat kan bij de paar honderd MB aan gegevens die

Desktopdatabases

Type/naam	URL	besturingssysteem	prijs
Tekst:			
AltaVista Discovery	discovery.altavista.com	Win95	gratis
Treepad	www.treepad.com	Win9x, NT	gratis
ClipCache	mcmssys.softseek.com/Utilities/Clipboard/Review_19898_index.html	Win9x, NT	gratis
ScrapIt Pro	www.northcoast.com/~jvholder	MacOS	20\$
Afbeeldingen:			
Ulead PhotoViewer	www.webutilities.com	Win9x, NT	gratis
ThumbsPlus	www.cerious.com/manual/relnotes.htm	Win9x, NT	f 135 / BEF 2495 Economy! f 99,95 / BEF 1850
PIMs:			
InfoCentral	www.corel.com/products/wordperfect/infocentral7/installation.htm	Win9x	gratis
Lotus Organizer	http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/store	Win9x, NT	87\$
Overigen:			
StarOffice	http://www.acriter.nl/Products/StarOffice/SODownload/sodownload.html	Win 9x, NT, OS/2, Linux	gratis (ca. f 100 / BEF 18502)
¹ Zonder handboek, zonder tel. ondersteuning		² CD	

Afdeling

Naam	Financiën
Werknemer	Meier Müller

Terwijl relationele databases starre tabelregels beheren, bestaat een gegevensrecord in een objectgeoriënteerde database uit een complex object.

geïnstalleerd Access in een client/server-systeem een SQL-server oproepen en daarmee de rol van de client overnemen.

SQL-servers vormen in de meeste bedrijven de ruggengraat van de gegevensverwerking: ze zijn snel en vooral betrouwbaar. Met name branches waar een uitval van een paar minuten al een schade van een paar miljoen betekent (bijvoorbeeld bij banken) maken er gebruik van. Eveneens populair zijn de kleine database-oplossingen op de desktop, die in veel kleine en middelgrote bedrijven de gegevens beheren.

De volgende generatie

Toch is het steeds meer de trend om naar alternatieven voor relationele databases te zoeken. Objectgeoriënteerde da-

tabases staan in de startblokken om de databases af te lossen die tot dusver de boventoon voerden. Er zijn veel argumenten voor objectgeoriënteerde databases: hiermee kan informatie veel preciezer worden weergegeven: een objectgeoriënteerde database slaat bijvoorbeeld een elektronische schakeling overeenkomstig zijn structuur op - hele deelschakelingen kunnen zo met een eenvoudige bewerking eruit worden gehaald en door andere worden vervangen.

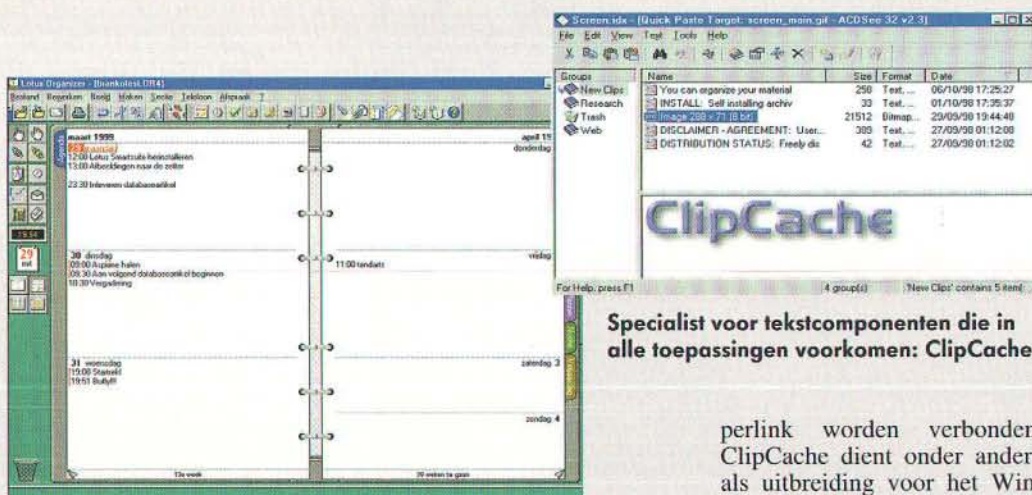
Afgezien daarvan zijn objectgeoriënteerde programmeertalen al lang standaard in de software-ontwikkeling. Om objecten in relationele databases op te slaan, moeten deze eerst 'plat geslagen' worden, dus naar het relationele formaat worden omgezet. Bij objectdatabases is dat niet nodig: ze slaan objecten op

dezelfde wijze op als de programmeur ze gebruikt.

Behalve verschillende fabrikanten die zuivere objectdatabases aanmaken, onder andere Poet, Versant en ObjectStore, proberen ook de fabrikanten van relationele systemen, hun producten met objectgeoriënteerde mogelijkheden uit te breiden. Dat de objectgeoriënteerde databases zich nog niet kunnen doorzetten, ligt vooral aan het feit dat er standards ontbreken, bijvoorbeeld voor een opvraagtaal als SQL. Een objectgeoriënteerde desktopdatabase kunnen we nog niet verwachten.

Literatuur

Office negenenennegentig, officie-pakketten voor Windows in een gebruikerstest, c't 4/99, p. 58



Specialist voor tekstcomponenten die in alle toepassingen voorkomen: ClipCache.

PIM's als de Lotus Organizer zijn ideale managers voor adressen en afspraken.

tegenwoordig al gauw op de harddisk bijeenkomen, wel eens een paar minuten duren - te lang, als je 'even snel' wat wilt opzoeken.

De in MacOS 8.5 ingebouwde zoekmachine Sherlock is al verder. Hij indexeert alle bestanden op de computer. Bij een zoekopdracht grijpt het op de index terug en levert binnen seconden de resultaten. Een op Sherlock lijkende lokale full text-zoeker kan ook voor Windows-computers (95, 98 en NT) worden toegevoegd. AltaVista Discovery komt van dezelfde

fabrikant als de WWW-zoekmachine en genereert een full-text-index van bepaalde directories, de hele harddisk of het complete netwerk.

Behalve een zoeknecht voor het hele gegevensbestand op de harddisk is ook een specialist voor kleine notities of tekstcomponenten die je dagelijks nodig hebt praktisch. Hiervoor zijn Treepad en ClipCache geschikt.

Treepad rangschikt tekst overzichtelijk in een boomstructuur. Meerdere tekstfragmenten die beheerd worden kunnen per hy-

perlink worden verbonden. ClipCache dient onder andere als uitbreiding voor het Windows-klembord. Desgewenst bewaart het programma elk naar het buffergeheugen gekopieerde tekst. Zulke tekststukken kunnen van een hotkey worden voorzien, waarmee ze vanuit iedere toepassing oproepen kunnen worden. Macgebruikers kunnen gebruik maken van versie ScrapIt Pro, die het Apple-album vervangt en willekeurige bestandstypen - waaronder teksten, afbeeldingen, QuickTime-movies - beheert.

....en fotoalbums

Relationele databases zijn niet alleen minder geschikt voor heterogene teksten, maar

in de regel evenmin voor afbeeldingen. Zo kun je met Access afbeeldingen weliswaar als OLE-objecten in een database opslaan, maar dit blaast de database enerzijds buitensporig op en anderzijds is hiervoor extra programmering nodig. Ook afbeeldingen kun je daarom beter met andere programma's opslaan. Dat zijn weliswaar geen databases die afbeeldingen in een eigen bestand opslaan. In tegendeel; ze bekijken snel de afbeeldingen die in heel normale directories van de harddisk zijn opgeslagen - voor de meeste eisen is dat meer dan voldoende.

Share-meer

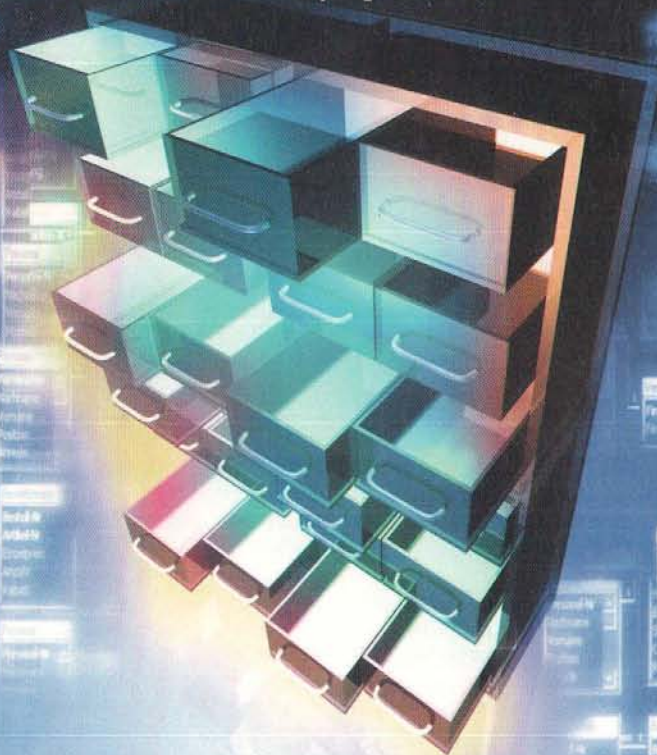
Behalve de al aanbevolen programma's biedt de share- en freewaremarkt nog heel wat meer alternatieven. Het meest bekende voorbeeld is StarOffice: ook het pakket van StarDivision uit Hamburg omvat een eenvoudige dataknecht, die voor veel doelen gebruikt kan worden. Bovendien verkopen dealers als Pearl of Topware oudere versies van gevestigde databaseproducten of zelfs complete office-pakketten voor een spotprijs.

Ralf Gladis

Orde in zaken

Relationele desktop-databases voor Windows en MacOS

Waardevolle zaken zet je op de bank. Terwijl aandelen en familiejuwelen het beste achter dikke kluisdeuren opgeborgen zijn, bewaakt een database immateriële schatten: klantenadressen, rekeningen en personeelsgegevens. Vaak zijn dat de meest waardevolle zaken binnen een bedrijf. We maken de balans op van zeven relationele databaseprogramma's.



Desktop-databases proberen een spagaat te maken: enerzijds zijn ze hoogwaardige ontwikkeltools waarmee programmeurs veeleisende database-applicaties ontwikkelen. Anderzijds moeten ze ook de eindgebruiker van dienst zijn die zonder veel programmeerkennis adressen of andere bestanden wil beheren.

De verwachtingen van deze twee gebruikersgroepen zouden nauwelijks méér van elkaar kunnen verschillen. De professionele ontwikkelaar wil graag krachtige gereedschappen, waarmee een applicatie op alle mogelijke manieren aan de wensen van de klanten kan worden aangepast. Voor dat doel

neemt deze het op de koop toe dat het soms wat langer duurt voordat men het werktuig 'database' compleet de baas is. De eindgebruiker wil zich niet met programmeerdetails bezighouden, maar zo snel mogelijk met een kant-en-klare applicatie aan de slag kunnen.

Sjabloon voor een database

Als je zonder al te veel werk een behoorlijke database in elkaar kunt zetten is dat erg motiverend. De gebruiker bereikt met de databasesjablonen zoals die bij Access, Approach en FileMaker worden aangeboden

bijzonder snel zijn doel: hij kiest een applicatietype als klanten-, rekeningen-, leerlingen- of videobeheer en beschikt dan na enkele muiskliks over een voorgefabriceerde database, zonder te hoeven programmeren of over databasekennis te beschikken. Of deze database dan werkelijk direct kan worden gebruikt, hangt van de behoeften van de gebruiker af. In de regel is het echter een stuk gemakkelijker het een en ander aan te passen dan volledig zelf een database te ontwikkelen.

Assistenten zijn een comfortabel alternatief voor de databasesjabloon; zij begeleiden de gebruiker stap voor stap totdat de database gerealiseerd is. In

Overzicht geteste databaseprogramma's

Access 97	p. 92
Approach Millennium	p. 92
Paradox 8.0	p. 93
Filemaker 4.1	p. 93
4 th Dimension 6.0.6.	p. 94
Visual FoxPro 6.0	p. 96
Visual dBase 7	p. 97

het ideale geval begeleiden assistenten je door alle stappen van de ontwikkeling. Om te beginnen is er een tabelassistent die je bij de definitie van de databasestructuur helpt, dan verschijnen er formulierassistenten voor de vormgeving van invoerformulieren en rapportassistenten voor de printeruitvoer. Deze werkwijze neemt weliswaar flink wat meer tijd in beslag dan de sjabloonoplossing, maar het vraag- en antwoordspel biedt meteen meerdere voordelen. Enerzijds leert de beginner de belangrijkste stappen van database-ontwikkeling kennen, anderzijds kan de gebruiker de gegevensstructuur en de lay-out van de formulieren en rapporten direct aan zijn eisen aanpassen. We hebben bij de test het volgende geconstateerd: hoe meer assistenten er in een product zitten, des te krachtiger gaan ze ieder afzonderlijk te werk. Access, Paradox en Approach bieden met 30, 21 respectievelijk 10 digitale helpers de grootste ondersteuning.

Ondanks alle assistenten worden databases al snel gecompliceerd. Wat er aanvankelijk zo makkelijk uitziet, ontwikkelt zich al gauw tot een grote opgave. Als bijvoorbeeld een database van een tennisvereniging niet alleen de adressen van leden omvat, maar ook rekeningen moet afdrucken en moet uitrekenen wie er wanneer op de baan kan spelen, wordt het behoorlijk complex. Als je je niet al te veel met programmeren wilt bezighouden, moet je er derhalve op letten dat de database een macrotaal heeft. Daarmee kunnen series handelingen zonder veel programmeerkennis worden geautomatiseerd. In deze discipline is Access heel sterk; ook de Approach-macro's zijn hierbij erg nuttig.

Wat wil de professional?

De professionele ontwikkelaar is meer in de programmeertaal en de mogelijkheden van de database-kern geïnteresseerd. Bij een royale uitrusting met gegevenstypen hoeft er bijvoorbeeld weinig tijd en moeite in de conversie en formattering van gegevens gestoken te worden. De testkandidaten ondersteunen inderdaad talrijke gegevenstypen en laten een goede indruk achter. Alleen FileMaker en 4D bieden geen velden voor ja/nee-informatie of valuta. Daar staat tegenover dat binaire gegevens en afbeeldingen in deze twee uit de Apple-wereld afkomstige databaseprogramma's ook zonder het gebruik van OLE opgeslagen kunnen worden. Bij OLE moet de gebruiker eerst een grafisch programma installeren zodat de database zijn afbeeldingen kan weergeven.

Een goede database biedt standaardwaarden en geldigheidsregels om het de gebruikers en ontwikkelaars gemakkelijker te maken. Standaardwaarden wijzen een 'default'-waarde aan de velden van een nieuw gegenereerd gegevensrecord toe. Hierdoor hoeft de gebruiker geen gegevens in te voeren als in een veld vaak dezelfde waarde staat. Alle geteste databases staan deze definitie van standaardgegevens toe.

Aan de hand van geldigheidsregels controleert de database elke invoer met behulp van formules. Zo zorgt bijvoorbeeld de regel 'DatumRekening >= HuidigeDatum' ervoor dat de gebruiker geen rekening met een datum in het verleden invoert. Wat deze veiligheidsmechanismen tegen foutieve in-

voer betreft verschillen de databases wel van elkaar. Alle testkandidaten bieden weliswaar geldigheidsregels voor afzonderlijke velden aan, maar bij Approach en FileMaker ontbreken de geldigheidsregels voor complete gegevensrecords. De database controleert zo'n regel voordat hij het gegevensrecord opslaat om er bijvoorbeeld voor te zorgen dat de ingevoerde leverdatum voor de rekeningsdatum ligt.

Ook wat het aantal tabellen en de maximale hoeveelheid gegevens van een database betreft loopt het testveld sterk uiteen. FileMaker eindigt onderaan; zijn databases bestaan uit één tabel, die eventueel met andere databases wordt verbonden. Bij Access, dBase en Approach is de lengte van het record beperkt: bij Access tot 2000 byte, bij dBase en Approach tot 4000 byte. Dat zijn 10 of 20 velden met 200 tekens tekst. Als je grotere records nodig hebt moet je uitwijken naar memo- of OLE-velden, die echter niet kunnen worden geïndexeerd en daarom alleen sequentieel kunnen worden doorzocht. De andere testkandidaten kennen bijna geen restricties ten aanzien van de hoeveelheid gegevens.

Verbonden

Alle kandidaten zijn weliswaar geschikt voor gebruik met een netwerk, maar ze verschillen qua detail. Om toegangsconflicten te vermijden maken de meeste databases van een recordblokkering gebruik: zolang een gebruiker een record verandert, kan het door niemand anders worden bewerkt. Alleen bij Access is dat niet het geval.

Voor netwerkgebruik is ook de manier waarop een record geblokkeerd wordt van doorslaggevende betekenis. In de regel staan de testkandidaten het slechts één gebruiker toe

een bepaald record te bewerken. Tijdens de bewerking kunnen alle andere gebruikers het record alleen lezen. Op deze manier kan de gebruiker zijn veranderingen in ieder geval opslaan. De keerzijde van de medaille: het record is tijdens de bewerking voor alle andere gebruikers geblokkeerd.

Bij bijzonder hoge veiligheidseisen wordt er niet alleen gebruik gemaakt van de blokkering, maar ook van zogenaamde transacties. Deze zorgen ervoor dat bepaalde databaseveranderingen altijd gezamenlijk worden doorgevoerd. Dat is bijvoorbeeld bij overschrijvingen per bankgiro belangrijk, omdat iedere afboeking van een rekening een bijboeking op een andere rekening tot gevolg moet hebben. Anders zijn de bankgegevens niet consistent. Als het afboeken goed gaat, maar het bijboeken mislukt, maakt de transactie ook de afboeking weer ongedaan. Approach, dBase en FileMaker bieden deze beveiliging niet.

Programmeren à la carte

Op het gebied van programmeren is het testveld verdeeld in drie historisch zo gegroeide kampen. Een procedurele programmeertaal, zoals die alleen nog bij FileMaker is te vinden, beschrijft met behulp van commando's en procedures wat wanneer gedaan moet worden. Deze vorm van programmeren is verouderd en voor desktop-databases te foutevoelig. Onder Windows is gebeurtenisgestuurd programmeren, zoals wordt aangeboden door 4D en Access, heel wat efficiënter [2]. Bij deze categorie kun je gebruik maken van visuele objecten zoals formulieren en besturingselementen met gebeurtenisprocedures. Zo heeft iedere button bijvoorbeeld een aanklikken-gebeurtenis, die bij een klik op de button wordt gemeld. De programmeur hoeft dus alleen maar deze gebeurtenis te af te wachten en te verwerken, in plaats van het hele programamaverloop te plannen.

De meeste databases zijn echter al een stap verder en gebruiken een objectgeoriënteerde programmeertaal. OO-programmeertalen verschillen qua structuur van de besturing per ge-

beurtenis: een object, zoals een button, is op een klasse gebaseerd en heeft methoden en eigenschappen. Het voordeel van de objectoriëntering is de flexibiliteit: een enkele verandering in de onderliggende klasse verandert alle objecten die ervan afstammen. Dat maakt het onderhoud en het hergebruik van programma's gemakkelijker.

Als het programmeren achter de rug is, heeft de ontwikkelaar een mogelijkheid nodig om zijn database-applicatie door te geven. 4D, dBase en FoxPro hebben hiervoor een compiler die zelfstandig lopende programma's aanmaakt (onder Windows zijn dat exe-bestanden). Voor Access en Paradox worden speciale runtime-modules aangeboden die alleen voor de uitvoering van de database verantwoordelijk zijn, maar geen veranderingen aan de programmastructuur meer toestaan. Approach en FileMaker bieden noch een compiler, noch een runtime-module.

Wat is snel?

Iedere database heeft zijn eigen bottleneck. De ene keer is het de import, de andere keer het invoeren, veranderen of zoeken van data. Als je regelmatig gegevens uit filialen of van freelance medewerkers nodig hebt, heb je bijvoorbeeld snelle importfuncties voor zoveel mogelijk formaten nodig. FoxPro en Access zijn in deze discipline heel goed.

Bij de herinvoer of verandering van gegevens speelt daarentegen de snelheid van de indexgenerering een grote rol. Ieder nieuw of veranderd gegevensrecord bevat indexvelden, die een database op de juiste plaats in het indexbestand moet invoegen. Dat kan bij omvangrijke veranderingen wachttijden opleveren. Bij programmeerstuurde veranderingen is het daarom vaak de moeite waard de indexering van tevoren uit te schakelen en aansluitend het gegevensbestand helemaal opnieuw te indexeren. Ook de indexering verloopt bij Access en FoxPro bijzonder snel, terwijl dBase bij grote hoeveelheden gegevens (> 40 MB) zelfs crasht.

Hoe snel een database wordt

Sjablonen voor tabellen of databases, zoals hier bij FileMaker, maken vooral de instap voor beginners gemakkelijker.

doorzocht, hangt af van de gegevens die moeten worden opgezocht. In de regel wordt er in geïndexeerde tekstvelden gezocht, zoals naam of plaats. Daarbij worden vaak meerdere zoekcriteria gecombineerd. Zo moet de database bijvoorbeeld de naam in de tabel Klanten zoeken en de plaats in de daarmee verbonden tabel Adressen. Dit doen alle kandidaten bij twee tabellen met 10.000 respectievelijk 300 records heel snel. Databases slaan lange teksten in zogenaamde memovelden op. Het voordeel dat memoteksten willekeurig lang mogen zijn heeft langere zoektijden tot gevolg. De reden: memovelden kunnen niet worden geïndexeerd, zodat de database in plaats van een gesorteerd indexbestand ieder afzonderlijk gegevensrecord moet doorzoeken. Ook deze taak konden de meeste databaseprogramma's in een acceptabele tijd volbrengen.

Alles bij elkaar opgeteld kan uit onze performancetests vooral één conclusie worden getrokken: als je geen bijzonder grote database met honderdduizenden gegevensrecords of meer wilt opbouwen, hoef je je over de snelheid geen zorgen te maken.

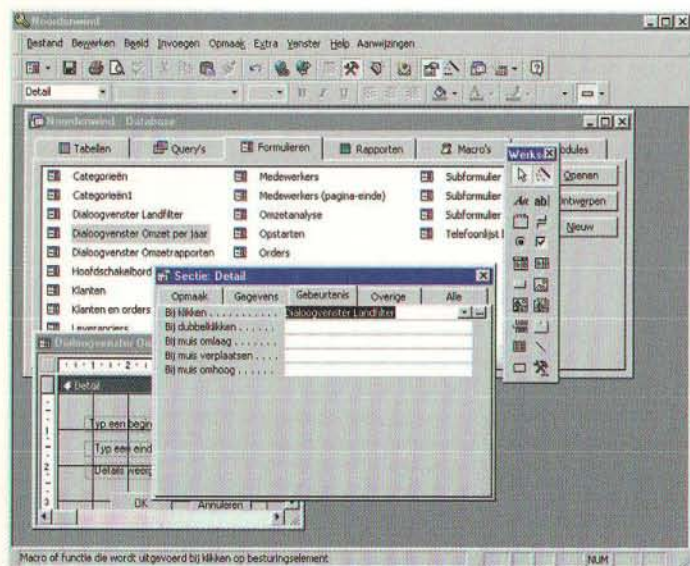
Internet-aansluiting

Nog niet zo lang geleden beperkte de databasetoegang voor desktop-databases zich tot het

lokale netwerk (LAN). Met de triomftocht van internet is deze grens echter gevallen: koning klant verwacht productcatalogi en bestelsystemen in het netwerk der netwerken. Het ligt dan ook voor de hand een artikel database als internet-catalogus te gebruiken. Maar ook op het intranet heeft een database met internetverbinding zijn waarde: eindelijk heeft ook een gebruiker wiens computer niet onder Windows of MacOS loopt via een browser toegang tot de database. In onze test ondersteunen weliswaar alle databases een internetverbinding, maar wat de interfaces betreft vaart iedere fabrikant zijn eigen koers.

Access 97

Access biedt niet alleen een gemakkelijke instap, maar ook de optie een database bij stijgende eisen professioneel verder te ontwikkelen. Met dit concept is de Microsoft-database uitgegroeid tot de favoriet bij gebruikers en ontwikkelaars. De gebruiker wordt door talrijke assistenten geholpen; om te beginnen helpen ze bij het ontwerpen van tabellen, vervolgens ondersteunen ze de gebruiker bij het aanmaken van formulieren en rapporten. De assistenten nemen zelfs de programmering van buttons voor hun rekening. Een kleine standaardapplicatie is in tien minuten bij elkaar geklikt.



Met behulp van macro's maakt Access de instap in de programmering gemakkelijker, maar biedt de ontwikkelaar later in plaats van object-oriëntering alleen maar de gebeurtenisgestuurde VBA-programmering aan.



De Lotus FastSite-server biedt toegang tot statische HTML-bestanden en heeft een JDOC-interface die Approach-formulieren en -rapporten net zo weergeeft als ze er offline uitzien.

Ontwikkelaars profiteren in de hele Office-omgeving van hun kennis van de programmeertaal Visual Basic for Applications (VBA) (zie ook [1]). Er kleven echter ook nadelen aan VBA. De taal is gebeurtenisgeoriënteerd; hij ondersteunt alleen visuele objecten. Eigen klasse-hiërarchieën met overerving en polymorfie zijn er niet. Zo komt de ontwikkelaar weliswaar snel tot een oplossing, maar het onderhoud is omvangrijker dan bij producten met een volledig objectgeoriënteerde programmeertaal. Dit nadeel wordt pas in de tweede of derde versie van een applicatie merkbaar, maar dan op extra vervelende wijze.

Access heeft met de Jet Engine naast Visual FoxPro de snelste databasekern in de test. De uitrusting van Access blinkt uit met talrijke gegevenstypen en geldigheidsregels. Des te opmerkelijker zijn de zwakke punten van de Jet Engine: Access kan maar maximaal 2000 byte per record opslaan. 2000 byte zijn al snel behaald, ook als de normalisering in de regel voor kleinere recordlengtes zorgt. De beperking geldt weliswaar niet voor OLE- en memovelden, maar deze kunnen niet geïndexeerd worden.

In client/server-omgevingen biedt Access een comfortabele ODBC-verbinding. In het file-server-netwerk blokkeert Access echter niet de afzonderlijke records, maar alleen hele geheugenpagina's van 2048 byte elk, wat in het ergste geval tot dead-

locks kan leiden.

De toegang tot internet begint bij Access met het gegevenstype hyperlink, dat niet alleen URL's en e-mailadressen opslaat, maar bij het aanklikken de mail-client of de browser start. Bovendien beheerst de web-assistent twee dynamische internet-interfaces. In het geval van de Internet Database Connector (IDC) gebruikt de assistent een HTML-sjabloon en een IDC-bestand met SQL-commando's om gegevens op internet weer te geven. Als je bekend bent met VBA kun je echter ook Active Server Pages (ASP) genereren, die met VB Script geprogrammeerd kunnen worden. Hierbij produceert de web-assistent echter onnodig gecompliceerde ActiveX-code.

Access is alles bij elkaar opgeteld een goede tool voor gebruikers die alle opties open willen houden. Access is ook goed geschikt voor ontwikkelaars. De zwakke punten concentreren zich op het netwerkgebruik en op de gebeurtenisgeoriënteerde programmeertaal, die niet alleen het onderhoud, maar ook de verdere ontwikkeling van projecten moeilijker maakt.

Approach Millennium

Approach, dat oorspronkelijk voor gebruikers werd ontworpen, biedt steeds meer ontwikkelaarsfuncties. Daarbij horen niet alleen de objectgeoriënteerde programmeertaal Lotus

Script, maar ook het gebruikers-beheer en de FastSite-server voor web-publishing.

Beginners krijgen bij Approach 50 voorgefabriceerde databases. Daarna wordt de gebruiker door tien assistenten bij de standaardtaken in de database geholpen. De Lotus-database heeft weliswaar minder assistenten dan Access, maar de Approach-interface is ook gemakkelijker te begrijpen. Aan dit gemak hangt echter wel een prijskaartje: database-analyse is met Approach nauwelijks realiseerbaar. Query's kunnen bijvoorbeeld niet op andere query's worden gebaseerd.

Ontwikkelaars kunnen met macro's en objectgeoriënteerd met Lotus Script programmeren. Approach biedt echter geen compiler en ook geen runtime-module. Dat betekent in de praktijk dat wanneer je een Approach-database aan klanten verkoopt of aan collega's geeft, je daar Approach moet installeren: dat kan aardig in de papieren lopen. Zo wordt Approach behoorlijk duur.

De gegevensformaten van Approach (dBase IV, FoxPro 2.1 en Paradox 4.0) beginnen langzaam oud te worden. Approach ondersteunt in het netwerk ODBC-benaderingen en pessimistische recordblokkering in het fileserver-netwerk. Ook valt de uitrusting positief op, bijvoorbeeld door referentiële integriteit. Zelfs databaseprofessionals zullen alleen transacties, triggers en geldigheidscontroles op recordniveau missen.

Op internet kunnen Approach-databases via de Internet Database Connector (IDC) dynamisch worden gepubliceerd. Bij de statische interfaces biedt Approach HTML-export en de FastSite web-publisher, die de weergaves van Approach uitstekend naadoet. Maar omdat het om een statische interface gaat, zijn het invoeren van of zoeken naar gegevens helaas niet mogelijk. Alles bij elkaar opgeteld blijft Approach in de Millennium-versie een comfortabele tool voor eindgebruikers, maar biedt hij anderzijds ook mogelijkheden voor de ontwikkeling van complexe applicaties. Voor ontwikkelaars is Approach gezien het ontbreken van een compiler, runtime-module en dynamische internet-interface daarentegen niet geschikt.

Paradox 8.0

De levensloop van Paradox begint bij Borland en komt via Novell bij Corel uit. Ondanks zijn vele vaders heeft Paradox nu een uniforme bedieningsinterface met een moderne uitrusting. Paradox richt zich in de standaardversie tot gebruikers; als Professional-versie heeft de database een runtime-module voor ontwikkelaars en de Enterprise Edition wordt door Corel met Borland's Interbase SQL-server afgeleverd.

De bediening van Paradox is dankzij een projectvenster en de hiërarchische objectexplorer heel comfortabel. Voor gebrui-

kers biedt Paradox trainers die de beginner over verschillende onderwerpen onderrichten, van databasedesign tot en met objectgeoriënteerd programmeren. Daarnaast onthouden de 'meedenkende' assistenten typische werkvolgordes om deze bij de volgende oproep weer aan te bieden.

Zowel Paradox als dBase gebruiken de Borland Database Engine 4.5 (BDE) als databasekern, zodat de ontwikkelaar vier gegevensformaten voor zijn database kan gebruiken: Paradox-tabellen, DBF-bestanden, SQL-databases en ODBC-gegevensbronnen. Het Paradox-formaat ondersteunt alle gangbare gegevenstypen en biedt alle belangrijke databasefuncties aan; van standaardwaardes tot en met geneste transacties.

De objectgeoriënteerde programmeertaal ObjectPAL beschikt over klassehierarchieën en overervingsmechanismen. Hij vergt nogal wat gewenning, omdat hij op geen andere programmeertaal lijkt. Als je eenmaal aan ObjectPAL gewend bent, kun je daarmee ook ActiveX-controls gebruiken, DLL-functies oproepen en OLE-servers ontwikkelen. DLL-bestanden en ActiveX-controls kunnen met Paradox echter niet worden geprogrammeerd. Voor de samenstelling van installatie-diskettes wordt in de Professional-versie een assistent met een runtime-versie van de engine aangeboden.

De koppeling met het internet geschiedt via statistische

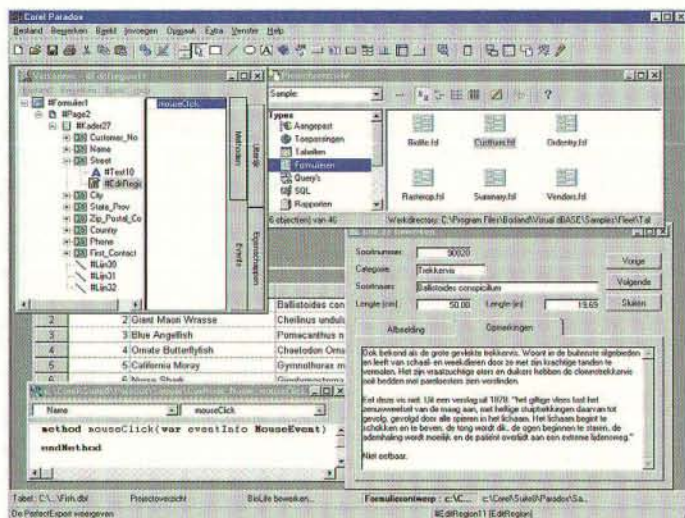
HTML-export of met behulp van de Corel Web Server, die dynamische HTML-bestanden met inhoud uit de Paradox-database publiceert. Websites ontwerpt de ontwikkelaar met behulp van HTML-sjablonen.

De goede uitrusting van de databasekern, de comfortabele interface en de webserver maken van Paradox een goede keuze voor ontwikkelaars en gebruikers. Zeker als je van objectgeoriënteerde programmering wilt profiteren is Paradox een goed alternatief voor Access.

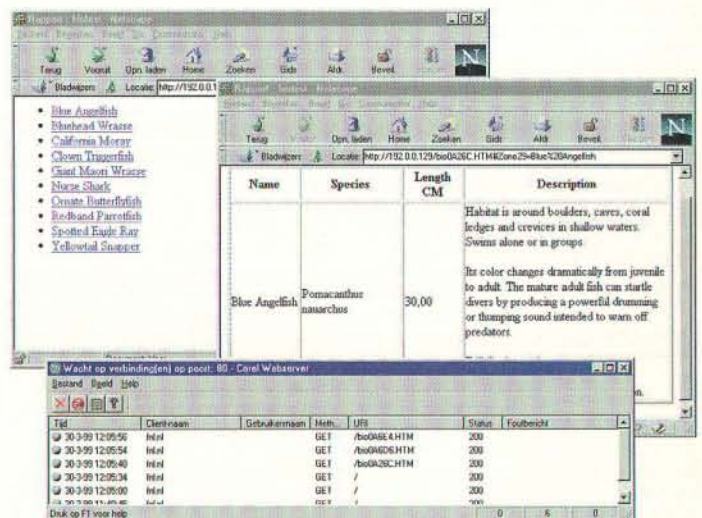
FileMaker 4.1

FileMaker is oorspronkelijk uit de Macintosh-wereld afkomstig. Het programma richt zich tot gebruikers die niets van gecompliceerde databases moeten hebben. Afgezien van een groot aantal goede databasesjablonen is het product slank gehouden. De overzichtelijkheid verliest al gauw zijn charme, omdat het drukken op de rechter muisknop niets uithaalt en er in de werkbalk belangrijke databasefuncties ontbreken, zodat je voor eenvoudige databasebewerkingen diepe menubomen moet doorlopen.

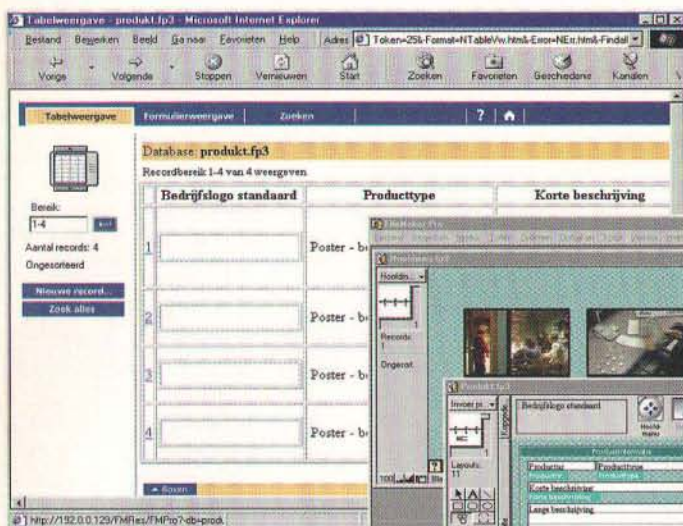
Ook de databasekern biedt alleen het meest noodzakelijke; logische velden worden niet ondersteund en hij is een van de langzamere in het testveld. De database noemt zich intussen weliswaar relationeel, maar iedere 'database' bestaat precies



Behalve de trainers en assistenten zijn projectvensters en objectexplorers verantwoordelijk voor de comfortabele bediening van Paradox.

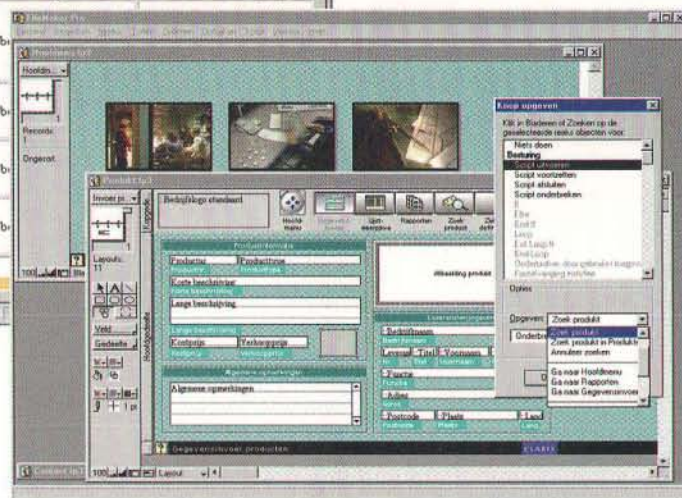


Met Paradox kunnen databases naar statische web-pagina's worden geëxporteerd of met behulp van de Corel-web-server aan dynamische pagina's worden gekoppeld.



FileMaker heeft een eigen webserver die de database op internet bijna net zo publiceert als hij er offline ook uitziet.

De bedieningsinterface van FileMaker is eenvoudig en overzichtelijk, maar wel Spartaans.



uit één tabel, die met andere databases verbonden kan zijn. Professionele functies zoals triggers, transacties of geldigheidsregels op recordniveau zijn er niet. Een runtime-module voor het leveren van je software aan derden zit alleen in de Developer Edition.

Voor de programmeur blinkt FileMaker uit door een interactieve tool met de naam Script-Maker. Deze maakt programmeren via muisklikken mogelijk. Het resultaat van het programmeren is echter ouderwetse procedurele code. Alle andere testkandidaten hebben dit soort programmering allang achter zich gelaten. ActiveX, debugger of andere nuttige programmeertools ontbreken.

In versie 4.1 heeft FileMaker ODBC-ondersteuning gekregen. Deze maakt toegang tot de SQL Server en andere gegevensbestanden mogelijk. FileMaker biedt ook goede internetmogelijkheden. Als de eigen webserver Web Companion na 20 minuten loopt, ziet een FileMaker-database op internet er heel goed uit. Helaas kan de lay-out van de formulieren op internet niet worden aangepast.

FileMaker biedt een gemakkelijke instap, maar bij stijgende eisen ontbreken de groeimogelijkheden. De programmeertaal is verouderd en de uitrusting van de designer is eerder Spartaans. Met name de Web Companion verdient lof voor de

koppeling met internet.

4th Dimension 6.0.6

De doelgroep voor 4D zijn ontwikkelaars die niet alleen voor Windows, maar zonder extra inspanning ook voor het Mac-platform willen ontwikkelen. Voor Windows-ontwikkelaars is de bedieningsinterface wat ongewoon, omdat hij niet zo zeer aan Windows-standaards voldoet maar meer volgens Apple-maatstaven is vormgegeven.

Tot de positieve kanten van 4D hoort de goed uitgeruste databasekern, die op het ge-

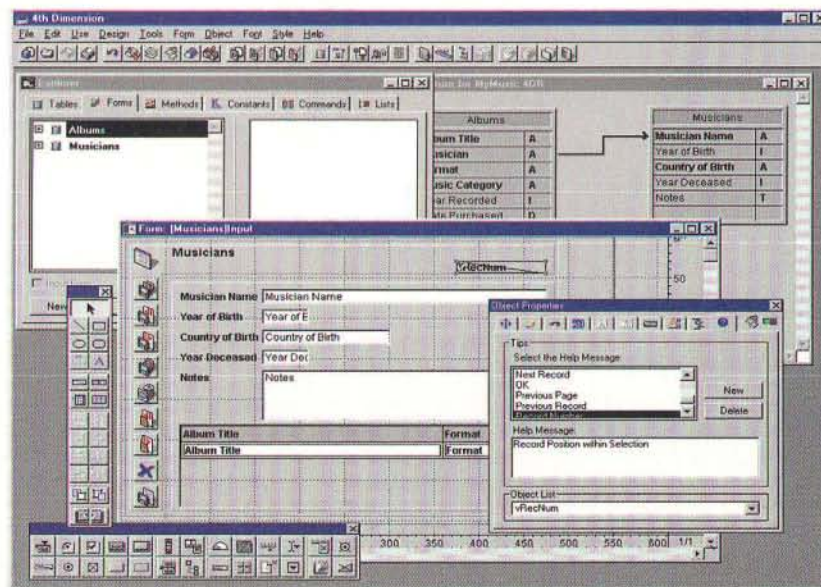
venstype valuta na nauwelijks iets te wensen overlaat. 4D beheerst intussen ook ODBC. Vergeleken met oudere versies is 4D duidelijk sneller geworden. 4D heeft weliswaar een eigen multithreading, maar dat levert onder Windows 95 alleen verbeteringen op als er parallel meerdere taken moeten worden verricht. In tegenstelling tot andere testkandidaten kan 4D onder Windows 95 zonder problemen gelijktijdig indexeren en zoeken. Onder NT is er echter nauwelijks iets te merken van het threadmodel van 4D.

De programmeertaal is niet object-, maar gebeurtenisgeoriënteerd. OLE- en DLL-bena-

deringen moeten apart worden geïnstalleerd en ActiveX ontbreekt. In plaats daarvan worden er plug-ins aangeboden die enkele functies toegankelijk maken die je normaal gesproken via ActiveX-controls zou toevoegen. De plug-ins kunnen weliswaar niet tippen aan de grote verscheidenheid van de ActiveX-controls, maar je kunt bijvoorbeeld tekstverwerking, spreadsheets en een grafisch programma in de database integreren. Ook de 4D-webserver is een plug-in. Hij biedt dynamische web-publishing, gebruikt logbestanden, controleert gebruikersrechten en is gewoon royaal uitgerust. De server kan weliswaar snel worden geconfigureerd, maar de bediening kent wat beperkingen. Vooral de grafische vormgeving komt slechts rudimentair met de gepubliceerde tabel of weergave overeen.

4D is een ontwikkelaarstool die vooral door de binaire compatibiliteit tussen Windows en Macintosh positief opvalt. De stabiliteit en de performance is vergeleken met vorige versies duidelijk verbeterd. De Windows-ontwikkelaar beschikt echter niet over OLE- en AP-interfaces.

Bij het standaard ontwikkelpakket voor 1290 gulden is het recht inbegrepen om de runtime-module ongelimiteerd te verspreiden, maar deze runtime kan alleen een (eventueel met wachtwoorden beveiligde) brontekst van de applicatie interpreteren. Voor het leveren van gecompileerde versies van je applicatie is in plaats daarvan



De bediening van 4D is comfortabel; van de project-explorer, de gegevensmodel-editor tot en met het formulierontwerp.

Desktop-databases

Product	4th Dimension	Access 97	Approach Millennium	FileMaker Pro 4.1	Paradox 8	Visual dBase 7	Visual FoxPro 6.0
Distributeur NL	Inventive Systems	Microsoft	Lotus	FileMaker	Corel	Inprise	Microsoft
Telefoon	070 - 336 8080	020 - 500 1500	020 - 314 1123	030 - 241 3323	020 - 611 1611	020 - 503 5100	020 - 500 1500
URL	www.inventive.nl	www.microsoft.com	www.lotus.nl	www.filemaker.be	www.corel.nl	www.inprise.nl	www.microsoft.com
Distributeur B	Isis	Microsoft	Lotus	Filemaker	Corel	Inprise	Microsoft
Telefoon	-	02 - 730 3911	02 - 718 0911	02 - 582 8098	+31 - 20 - 611 1611	+31 - 20 - 503 5100	02 - 730 3911
URL	www.isis.be	www.microsoft.com	www.lotus.be	www.filemaker.be	www.corel.nl	www.inprise.nl	www.microsoft.com
Bediening							
Databasesjablonen	✓	30	50	40	✓	✓	-
Assistenten	1	30	10	-	21	6	21
- database-assistent	-	✓	-	-	✓	✓	✓
- normalizeringsassistent	-	✓	-	-	-	-	-
Macrotaal	-	✓	✓	✓	-	-	-
Programmeren							
Programmeertaal	gebeurtenisgeoriënteerd	gebeurtenisgeoriënteerd	objectgeoriënteerd	procedureel	objectgeoriënteerd	objectgeoriënteerd	objectgeoriënteerd
Tweeweg-tools	✓	-	-	-	-	✓	-
ActiveX gebruiken/ontwikkelen	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
Debugger/resultatenmonitor	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
Hulp-compiler	✓	✓	-	-	-	-	✓
Client/server-ontwikkeling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DLL's/OLE-server ontwikkelen	- / -	- / -	- / -	- / -	- / ✓	- / -	✓ / ✓
COM-/DCOM-ondersteuning	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	✓ / ✓
EXE-compiler/runtime	✓ / -	- / ✓	- / -	- / ✓	- / ✓	✓ / -	✓ / -
Doorgavelicenties	zie tekst	onbeperkt	geen	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
Sjabloonbeheer	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Versiecontrole	-	-	-	-	-	-	optioneel
Installatie-assistent	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
Databasemogelijkheden							
Databasekern	4D	JET	dBase, FoxPro, Paradox	FileMaker	BDE	BDE	FoxPro
ODBC/'native' drivers	✓ / 4D	✓ / MS	✓ / DB2, Oracle, Sybase	✓ / FileMaker	✓ / Oracle, MS, Informix, Sybase, Interbase	✓ / Oracle, Sybase, Informix, Interbase, DB2, MS	✓ / MS
Standaardwaarden/naslag	✓ / trigger	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
Geldigheidscontrole veld-/recordniveau	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Referentiële integriteit/trigger	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Blokkeringsmeth./transacties	record	pagina / ✓	pagina / -	record / -	record / ✓	record / -	record / ✓
Veldtypen							
Tekst/memo/logisch	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Geheel getal/floating point/valuta	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Datum/tijd/BLOB/OLE overige	✓ / ✓ / ✓ / ✓ afbeeldingen.: WMF, sub-tabel	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ 12 beeldformaten, QuickTime	✓ / ✓ / ✓ / ✓ BMP, PCX, TIF, GIF, EPS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓
Gegevensstructuur							
Tabellen per database	255	32.768	30 ¹	1+verbonden tabellen	4.096	onbeperkt	onbeperkt
Max. databasegrootte	128 GByte	1 GB	2 GB ¹	2 GB	1 miljard records	onbeperkt	onbeperkt
Velden per tabel	511	255	255 ¹	onbeperkt	255	255	255
Maximale tabelgrootte	16 Mio. Sätze	1 GB	1 miljard records ¹	2 GB	1 miljard records	onbeperkt	onbeperkt
Maximale recordlengte	2 GByte	2.000 byte+ memo+OLE	4.000 byte ¹	onbeperkt	onbeperkt	4.000 byte	65.500 byte
Internet							
Dynamische interfaces	IDC + Webserver	IDC, ASP	IDC	Plug-in	OGI/ActiveX, IDC	IDC, BDE, CGI	IDC, ISAPI
HTML-import/export	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -
Mail-/URL-koppeling	via plug-in	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
FTP/news	via plug-in	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Eigen webserver	✓	-	-	✓	✓	-	-
Platform							
	Win 95, 98, NT 4; MacOS 7	Win 95, 98, NT 4	Win 95, 98, NT 4	Win 95, 98, NT 4; MacOS, Win 3.x	Win 95, 98, NT 4	Win 95, 98, NT 4	Win 95, 98, NT 4
Prijs NL (Update) in f	1.290 (815)	995 (295)	alleen in SmartSuite, 319	740 (490) Ontw.-kit 1.890	290	590 client/server 4.260	1.399 (699)
Prijs B (Update) in BEF	23.200 (14.700)	17.900 (5.300)	alleen in SmartSuite	13.200 (8.800) ontw.-kit 34.000	5.450	10.600 client-server 76.700	25.300 (12.600)
Beoordeling							
Documentatie	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Gebruiksvriendelijkheid	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Databasefuncties	⊕⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Programmering	○	○	○	⊖	⊕	⊕	⊕⊕
Performance	⊕	⊕⊕	○	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Internet-functies	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
⊕⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖⊖ zeer slecht	✓ aanwezig	- niet aanwezig	

¹ afhankelijk van het databaseformaat (dBase, FoxPro, Paradox), hier: dBase.

Gegevens à la carte

Van ADO tot OLE DB — Microsoft bedenkt voortdurend nieuwe database-interfaces die het de programmeur mogelijk moeten maken om willekeurige gegevensbronnen gemakkelijker te benaderen. In de regel gaat het bij database-interfaces om systeemdiensten, die de gegevensuitwisseling tussen programma's en databases of andere gegevensbronnen sturen. Omdat de interfaces als doorgeefluik tussen het programma en de gegevensbron dienst doen, worden ze ook middle-ware genoemd.

Microsoft borduurt voort op het succes van de ODBC-standaard en ontwikkelt nieuwe technologieën op basis van zijn Component Object Model (COM). Centraal binnen de nieuwe databasestrategie staat OLE DB; een low-level-interface op COM-basis. In tegenstelling tot ODBC, waarmee alleen relationele gegevensbronnen zoals desktop-databa-

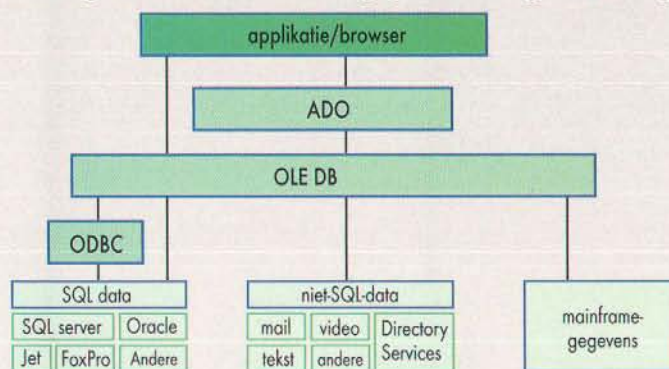
ses of SQL-servers benaderd kunnen worden, is OLE DB universeel en ondersteunt het ook de toegang tot internetlogs en mail- of tekstbestanden.

OLE DB komt in actie als een zogenaamde consumer (consument) gegevens opvraagt. De bekendste OLE-DB-consumenten zijn de Active Data Objects (ADO), die een ontwikkelaar in ASP-programma's, Access, C++, Delphi of ook Visual Basic voor de gegevensbenadering kan gebruiken. Als OLE DB de aanvraag van een consument in ontvangst heeft genomen, wordt deze aan de juiste provider doorgegeven. De providers zijn dan de databases, tekstbestanden of willekeurige andere gegevensbronnen. OLE DB bouwt de verbinding met de gegevensbron op, leest de op-

gevraagde gegevens en geeft ze door aan de consumer.

Bij het gebruik van ADO moeten alleen de Active Data Objects worden geprogrammeerd om gegevens te kunnen benaderen. Dat heeft voor de ontwikkelaar het voordeel dat hij gewoon objectgeoriënteerd verder kan werken, in plaats van API-functies te gebruiken, zoals dat bij ODBC gebruikelijk was.

ODBC blijft onafhankelijk van de nieuwe standaards intact. In versie 3.5 neemt ODBC de rol van een OLE-DB-provider aan. De gegevensbenadering begint dan met een aanvraag van de consumer, bijvoorbeeld van een Active Data Object. OLE DB geeft deze aanvraag door aan de 'provider' ODBC. ODBC interpreteert het commando en bouwt dan de verbinding met de bijbehorende gegevensbron op. Aangezien er voor bijna alle relationele databases een ODBC-driver wordt aangeboden, is ODBC op het moment zonder twijfel de meest gebruikte OLE-DB-provider.



ADO en OLE DB vormen het hart van de nieuwe database-interfaces, terwijl ODBC alleen nog maar als OLE-DB-provider fungeert.

het ontwikkelpakket '4D-Desktop' nodig (2225 gulden), waar de compiler bij zit, en bovendien per geleverde applicatie één 'RunTime Classic'-licentie à f 325. Of je moet in één klap '4D-Engine' kopen voor f 4750 om ongelimiteerd gecompileerde applicaties te kunnen verspreiden. Ook is er een client/server-versie, waarbij een ongelimiteerd aantal thin-clients (ongelijkijdtijdig) toegang heeft tot een gelimiteerd aantal runtime-licenties die op de server draaien; de server-licenties zijn dan verkrijgbaar per bundel van 1, 5 en 10 gelijktijdige gebruikers (niet ongelimiteerd).

Visual FoxPro 6.0

FoxPro hoort tot de xBase-databases. In tegenstelling tot Access is FoxPro niet geschikt voor eindgebruikers, omdat de sterke punten van de database alleen door programmeren gebruikt kunnen worden. Dat kunnen ook de vele assistenten niet verhelpen. Visual FoxPro biedt zijn doelgroep, de professionele database-ontwikkelaars, echter

de modernste uitrusting in het testveld.

De databasekern is de snelste in het testveld en laat bij de uitrusting met gegevenstypen, geldigheidsregels, referentiële integriteit, triggers en transacties niets te wensen over. De maximale databasegrootte is praktisch onbeperkt en via ODBC kan FoxPro ook in client/server-omgevingen worden gebruikt.

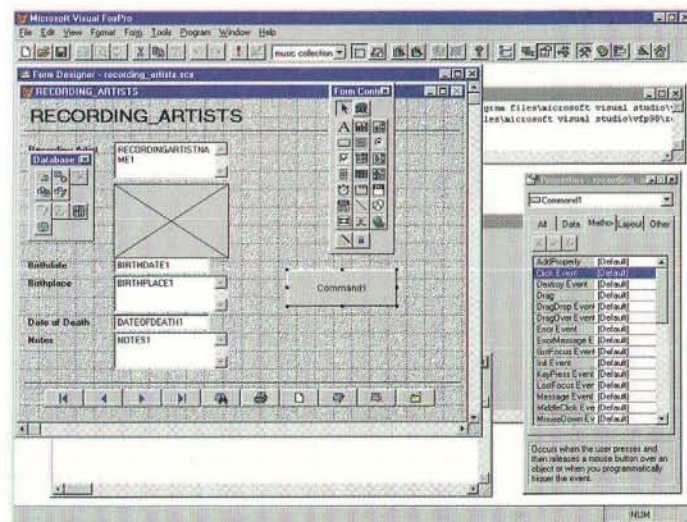
De objectgeoriënteerde programmeertaal werkt met xBase-commando's. Bovendien ondersteunt FoxPro ActiveX en DLL-benaderingen. Nieuw in de standaarduitrusting is een profiler die parallel aan de debugger de uitgevoerde programmacode bijhoudt en analyseert. Eveneens nieuw zijn de FoxPro Foundation Classes (FFC) en de catalogi met multimedia- en internetklassen voor het objectgeoriënteerd programmeren. De omgang met de klassen wordt door de nieuwe klassengalerie gemakkelijker en een applicatie-assistent geeft ieder FoxPro-project een standaardstructuur met de belangrijkste basisklassen.

Tot de bijzonderheden van

FoxPro hoort de OLE-drag-and-drop, waarmee FoxPro-objecten ook naar andere programma's gesleept kunnen worden. Voor het contact met andere programma's zorgt bovendien een Automation Server, die voor Microsofts Transaction Server werd geoptimaliseerd. Iedere Automation Server runt nu een

eigen runtime-module, om zo de stabiliteit en de performance te verbeteren.

Voor internetgebruik biedt FoxPro een web-assistent, die statische en dynamische gegevensbenaderingen ondersteunt. Heel praktisch zijn de actieve documenten: het gaat hierbij om speciale OLE-documenten die



Visual FoxPro heeft HTML-classes voor de dynamische koppeling van FoxPro-formulieren en twee web-assistenten die dynamische HTML-pagina's met databasebenadering toestaan.

Performance

Voor de performancetests hebben we de twee tabellen 'Bestelling' en 'Artikel' met 10.000 respectievelijk 300 records gegenereerd. De eerste twee opdrachten bestonden eruit de tabel Bestelling te importeren en een index te genereren over alle velden behalve het memoveld 'Opmerking'. De belangrijkste test is de join.

Hierbij werden beide tabellen via het artikelnummer gekoppeld. De 'Memoscan' doorzocht tenslotte voor alle bestellings-records het veld 'Opmerking' op een bepaalde substring. Join en Memoscan hebben we telkens met een pas gestarte database en direct daarop een tweede keer gemeten, waarbij het verschil tussen niet en wel gevulde leesbuffers of caches duidelijk wordt.



Benchmark-resultaten

database	import « beter	indexering « beter	Join 1 « beter	Join 2 « beter	Memoscan 1 « beter	Memoscan 2 « beter
4D	20	15	4,6	0,8	13,4	11,5
Access	5,6	1,1	3,0	0,7	6,4	2,3
Approach	25	18,7	5,6	1,6	15,8	3,2
FileMaker	19,2	42	2,4	0,7	35	2,4
Paradox	24	20	3,0	0,7	15,1	3,4
Visual dBase	17,6	19,2	6,0	0,6	10,2	3,7
Visual FoxPro	3,6	2,3	2,6	0,4	5,3	1,7

een FoxPro-programma in de internetbrowser weergeven. Met behulp van een ActiveDoc-klasse kunnen FoxPro-applicaties in de Internet Explorer worden bewerkt. De conversie en vormgeving van een HTML- of ASP-applicatie voor internet valt zo weg. De uitrusting voor het jaar 2000 is interessant. Hiermee kunnen FoxPro-ontwikkelaars vastleggen hoe FoxPro met jaartallen van twee cijfers moet omgaan. Als je je oude xBase-databases nog niet op het jaar 2000 hebt voorbereid, kun je dit om twee voor twaalf met Visual FoxPro alsnog doen. Omdat FoxPro oude DOS-applicaties kan converteren, kunnen dBase- en FoxPro-databases naar het jaar 2000 worden meegenomen.

Visual FoxPro biedt ontwikkelaars de snelste databasekern, objectgeoriënteerde programmering en de beste uitrusting in deze test. Bovendien maken actieve documenten een internetkoppeling zonder HTML-conversie mogelijk. Voor eindgebruikers is FoxPro daarentegen niet geschikt.

Visual dBase 7

De vroegere marktleider en xBase-protagonist heeft zijn leidinggevende positie weliswaar verloren, maar blinkt inmiddels alweer uit door een meer dan gemiddelde uitrusting. Net als FoxPro, al jaren zijn tegenstan-

der, richt dBase zich tot ontwikkelaars, omdat pas bij het programmeren de beste kanten van de database naar boven komen. De bedieningsinterface maakt het de gebruiker daarentegen vaak onnodig moeilijk. Enerzijds ontbreekt het vaak aan drag-and-drop, anderzijds zijn belangrijke functies als de referentiële integriteit alleen via gecompliceerde menu's bereikbaar. De programmeertaal van dBase heeft analoog aan FoxPro een objectgeoriënteerde structuur met klassen en overerving. In tegenstelling tot FoxPro verdient dBase echter lof voor zijn tweeweg-tools: dBase slaat het resultaat van de formulier- of rapportdesigner als objectgeoriënteerd xBase-programma op. Omgekeerd zijn alle veranderingen in de programmacode ook in de designer zichtbaar, zodat beginners bij de visuele vormgeving ook het programmeren kunnen leren.

Sinds versie 7 beschikt dBase over 32-bit-techniek. Inprise heeft vele leemtes gedicht; van ActiveX, 32-bit API-benaderingen tot en met OLE-automatisering. Bovendien profiteert dBase van de Borland Database Engine (BDE), die tellervelden, geldigheidsregels en referentiële integriteit biedt. De uitrusting van de databasekern laat behalve triggers geen wensen open. Als je met dBase programmeert, kun je naar believen kiezen tussen de drie gegevensformaten

DBF, Paradox en SQL. Het valt echter negatief op dat de recordlengte bij DBF-bestanden tot 4000 byte beperkt is. Bovendien is de BDE-configuratie en het alias-beheer van ODBC- en 'native' drivers behoorlijk gecompliceerd.

In de client/server-versie wordt de Interbase-SQL-server door Inprise bij dBase geleverd. Bovendien worden de intranet-tools standaard meegeleverd. Hiermee kunnen databases op HTML- en CGI-basis worden geprogrammeerd.

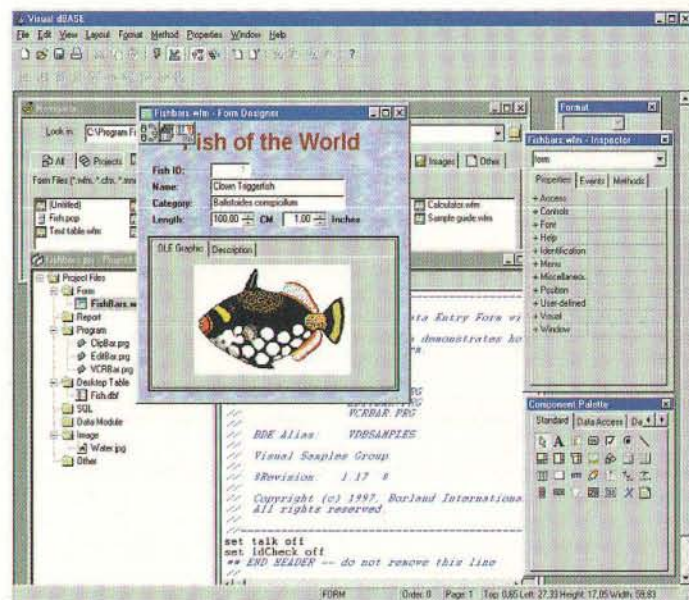
dBase valt vooral door zijn imposante databasemogelijkheden en objectgeoriënteerde programmeertaal positief op. Tot de schaduwzijden horen echter crashes en een complexe bedieningsinterface, waar ook ontwikkelaars niet echt blij mee zullen zijn.

Conclusie

Er zit in het testveld van de relationele desktop-databases voor elk wat wils. De beginner bereikt met FileMaker of Approach snel zijn doel, professionele ontwikkelaars zullen eerder voor een van de andere producten kiezen. Met 4D is het mogelijk applicaties zowel voor de Mac als voor Windows te schrijven. Access biedt met zijn krachtige assistenten de mogelijkheid snel een applicatie bij elkaar te klikken. Applicaties die met een objectgeoriënteerde programmeertaal à la dBase, Paradox of Visual FoxPro worden ontworpen, kunnen daarentegen beter worden onderhouden.

Literatuur

- [1] Ralf Hüskes, Harro Tillema, Megapacks, Office-pakketten als totale oplossingen, c't 4/99, p. 70
- [2] Hans W. Herber, Invoercontrole, Gebeurtenisprocedures voor toetsenbordinput in Excel, c't 4/99, p. 94



dBase-ontwikkelaars kunnen formulieren en rapporten ofwel als source-code ofwel comfortabel in de designer bewerken.

www.ct.nl

ct Een frisse kijk op IT.



Bestel nu het **ct** lentetrio: 3 nummers voor 10 gulden!

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag (ovv 'lentecollectie') naar +31(0)24-372 36 30.

U kunt het formulier natuurlijk ook op het web invullen:

<http://www.ct.nl>.

Bellen kan ook: +31(0)24-372 36 38
(tijdens werkdagen) en het komt dik voor elkaar.



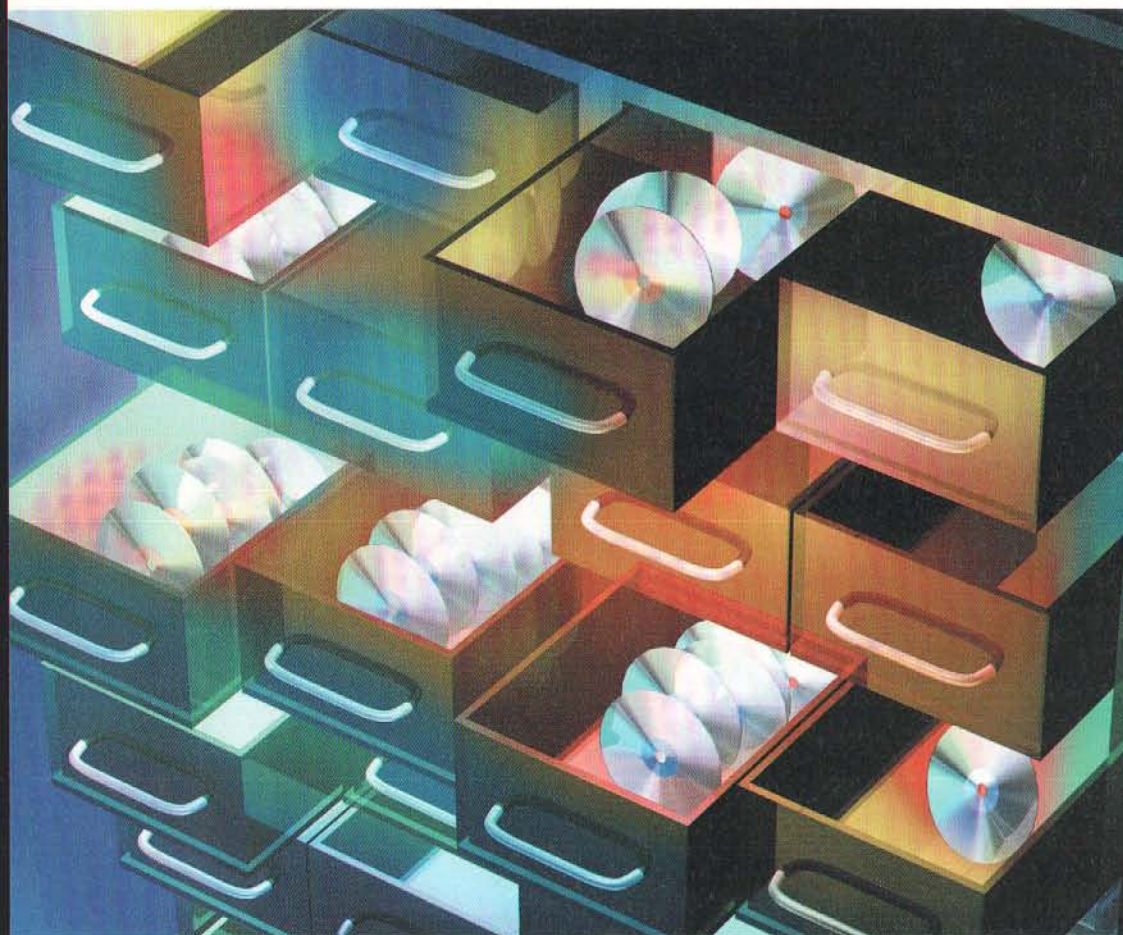
c't doet u nu wel een heel bijzonder aanbod. Want wie nú voor het c't lentetrio kiest ontvangt de komende 3 nummers voor slechts 10 gulden direct-in-de-bus! Ofwel vierhonderdzesentachtig pagina's met verfrissend heldere antwoorden op computervragen. Zonder allerlei bla-bla verhalen.

Mocht u liever direct kiezen voor een jaarabonnement dan betaalt u voor 10 nummers ter introductie 68 gulden. Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren.

Stuur de antwoordkaart (zonder postzegel) naar c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30.

Onze e-mail: abo@ct.fnl.nl.

Een frisse kijk op IT. **ct**



Axel Eschenburg, Raoul Gema

Geordend uit het net

CD-database in Access

Hoeveel coverversies van 'Yesterday' staan er thuis in de CD-kast? Van welke vertolkers? Op welke CD's? Om dat met behulp van een database op te zoeken hoeft je tegenwoordig niet meer eerst de informatie over de vertolker en de titel in te typen. De software haalt in plaats daarvan de gegevens met een druk op de knop van internet.

Databaseontwikkeling hoeft niet te bestaan uit droge theorie die alleen informatici kunnen begrijpen. Een Access-project van een muziekdatabase, die we in aansluiting op de gebruikte informatiebron de naam c't-DB hebben gegeven, laat gevorderde Office-gebruikers op voorbeeldige wijze zien hoe ze SQL-commando's en Visual Basic-functies voor vergelijkbare taken kunnen gebruiken.

c't-DB gebruikt de informatie van de gratis internet-dienst CDDDB [1]. Dit gemeenschapsproject verzamelt op een centrale plaats informatie over audio-CD's en stelt ze ter beschikking aan programma's die daarom vragen. Als een CD in de database niet bekend is, kunnen gebrui-

kers zelf de bijbehorende gegevens doorgeven.

Op de free- en sharewaremarkt bestaan al diverse andere programma's die de CDDDB-gegevens op kunnen vragen. De CDDDB-server biedt een overzicht op [2]. Voorbeelden zijn twee gratis applicaties van Clark Tisdale, de 'Audiofile Internet Companion' (AIC), die de gegevens in een eigen formaat op de lokale PC opslaat en de CD-player 'CDmax', die ook het formaat van de AIC beheerst.

We hebben het AIC-formaat als basis voor de import van CD-informatie in ons project gekozen. Om gegevens in de c't-DB-database in te kunnen lezen, moet je dus om te beginnen een van de twee programma's downloaden.

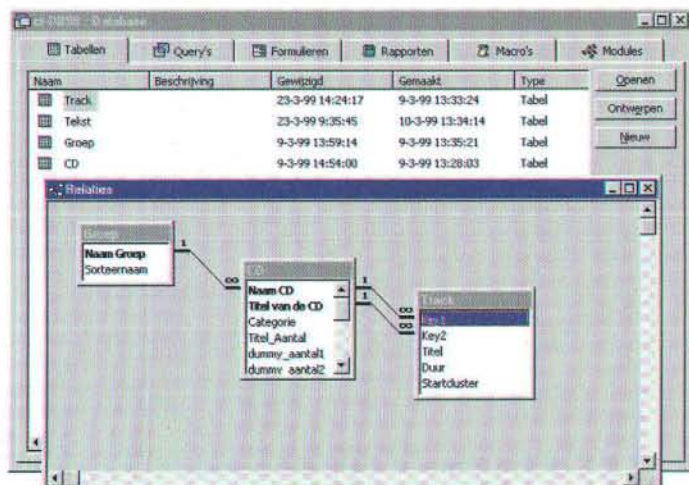
AIC leest de inhoudsopgave (Engels: Table of Content, TOC) van een audio-CD die in de lokale CD-drive ligt [3]. Het programma haalt hieruit een code van acht hexadecimale cijfers, het aantal titels en het startpunt en de duur van iedere titel. Deze zaken bij elkaar kenmerken een CD vrijwel eenduidig. AIC draagt ze al naargelang de instellingen van de gebruiker direct of op aanwijzing aan een CDDDB-server over. Kort daarop geeft AIC de details bij de CD die in de drive ligt weer. Als de uit de TOC verkregen kenmerken niet eenduidig waren, biedt AIC de gevonden alternatieven ter selectie aan.

Behalve de naam van de vertolker, de titel van de schijf en de namen van de afzonderlijke stukken behoort ook de classificatie van de CD in categorieën als 'rock' of 'jazz' tot de informatie over zijn inhoud. Onder [3] worden het protocol tussen client en server en het exacte bestandsformaat beschreven.

Opbouw

De database van ons project bestaat in principe uit de tabellen 'CD', 'Track' en 'Group'. Groep omvat de twee velden 'Naam van de groep' voor de aanduiding van de vertolker(s) en het veld 'Sorteer-naam'. Bij het inlezen van nieuwe gegevens is de inhoud van beide velden identiek. Door de opdeling wordt er met 'Sorteer-naam' een extra rangschikkingscriterium toegevoegd. Phil Collins verwacht je bijvoorbeeld eerder onder 'C' dan onder 'P'. Op afdrucken is het anderzijds mooier als er 'Phil Collins' in plaats van 'Collins, Phil' verschijnt.

De algemene gegevens van iedere afzonderlijke CD staan in de tabel 'CD'. Hierin staan behalve de naam en de muziekstijl ook de vertolkers en het aantal muziekstukken dat op de schijf staat. De tabel 'Track' bevat voor ieder afzonderlijk nummer de CD waarop hij staat, de vertolkers, de naam van het stuk, de speelduur en de startsector op de CD. Verdere velden in deze database dienen hoofdzakelijk voor de compatibiliteit met de door de 'Audiofile Internet Companion' geleverde gegevens. Het veld 'CD.DbFormat' bevat bijvoorbeeld een formaatidentificatie voor deze database, die bij het in-



Het bewerken van relaties tussen tabellen verloopt in Access heel comfortabel.

CDDB kent bijna alle audio-CD's. Met een browser kun je de database ook rechtstreeks vragen stellen.



lezen van nieuwe gegevens 'acdbv0.9' krijgt toegewezen.

Het formaat dat CDDB voor een CD gebruikt is zeker niet perfect. De hele structuur is gebaseerd op de veronderstelling dat iedere CD van een bepaalde vertolker afkomstig is. Met CDDB kun je niet op een heldere manier samplers, samengesteld uit meerdere nummers die door verschillende groepen worden

uitgevoerd, opslaan. Om ook deze gevallen te kunnen afdekken en beheren zou een CDDB bepaalde vertolkers vast met een bepaald nummer moeten verbinden. Op het moment wordt de vertolker in het veld 'Naam van de track' meestal voor de titel geschreven. Daardoor komen de namen van de vertolkers echter niet in de tabel 'Groep' terecht, wat op zijn beurt tot onvolledige

zoekresultaten kan leiden.

Het zou het eenvoudigst zijn om alle informatie over de CD-inhoud en de vertolker in één enkele tabel op te slaan. Maar doordat de informatie over meerdere tabellen zoals 'CD', 'Track' en 'Groep' wordt verdeeld, kan de databasesoftware met behulp van de 'referentiële integriteit' de gegevens consistent houden. Zolang de tabel 'CD' ingangen voor

een bepaalde groep bevat, kan de naam van de groep niet uit de tabel 'Groep' worden gewist. Hetzelfde geldt voor de combinatie van 'CD' en 'Track'. Zolang er nummers bestaan hoort daar ook een CD bij.

Gegevensbeveiliging

Met Access kan de ontwikkelaar zulke relaties tussen tabellen

Blokkendoos

Het ontwerpen van een database begint met het analyseren van de 'wereld' die moet worden gemodelleerd. Zo omvat bijvoorbeeld een CD-database de CD's van meerdere vertolkers. Om dit in de database te laten weerspiegelen voert de ontwikkelaar de objecttypen *CD's* en *Vertolkers* in een diagram in, dat later als model voor de database dient. Dit proces wordt datamodellering genoemd.

Het dataschema geeft echter niet alleen de objecttypen weer, maar ook de relaties tussen de objecten. De relatie tussen vertolker en CD is dat iedere vertolker meerdere CD's kan publiceren. Om zulke verbanden weer te geven kan het best een zogenaamd Entity Relationship-model (ER-model) worden gebruikt. Daarin is iedere CD een object (entity). Alle CD's bij elkaar worden vertegenwoordigd

door een entity-type dat als rechthoek in het ER-diagram wordt ingetekend.

De relatie (Eng.: relationship) tussen groepen en CD's verschijnt in het ER-diagram in de vorm van een ruit. Iedere CD hoort bij precies één groep (1), er kunnen echter meerdere CD's bij iedere groep horen (N). (Dit is natuurlijk niet helemaal waar: op samplers (verzamel-CD's) zitten stukken van meerdere vertolkers. CDDB, de leverancier van de gegevens voor het c't-DB-project, houdt hier echter geen rekening mee, zodat we hier voor ons project geen onderscheid tussen maken).

Als je de muziekwereld heel precies zou nabootsen, zou er tussen CD's en tracks (muziekstukken) een andere relatie bestaan: iedere CD bevat meerdere tracks; een track kan echter ook

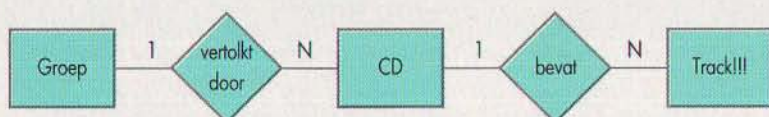
op meerdere CD's zitten. Tussen CD's en tracks bestaat dus in plaats van de 1:N- een N:M-relatie. Ook hier vereenvoudigen CDDB en onze database de werkelijkheid en delen we tracks bij vast bepaalde CD's in.

Door een CD aan precies een CDDB-sleutel toe te wijzen ontstaat een eenduidige 1:1-relatie: iedere CD heeft precies één sleutel en iedere sleutel hoort bij een CD. Toch zou je van de 1:1-relatie moeten afzien en de sleutel in plaats daarvan als veld in de tabel 'CD' overnemen.

In de database wordt later voor ieder entity-type een tabel gedefinieerd. De datavelden van de entity-typen komen met de objecteigenschappen overeen. De eigenschappen van een CD zijn bijvoorbeeld zijn naam of de muziekcategorie waartoe hij behoort, de eigenschap van een

vertolker is zijn naam. Databasesystemen als Access bewaken 1:N-relaties automatisch. M:N-relaties moeten daarentegen worden gemodelleerd met een extra tabel die is samengesteld uit de sleutelvelden van de beide tabellen.

Bij de datamodellering krijgt de softwareontwikkelaar meer inzicht in de werkwijze van de gebruiker. Het ER-diagram dient niet alleen als model en documentatie van de database, maar is ook basis van discussie in het gesprek met de gebruiker. Na de datamodellering kunnen ontwikkelaars vaak niet wachten om eindelijk de database te programmeren. Maar voordat de definitieve tabellen worden ontworpen kan als volgende ontwikkelingsstap het best voor de normalisatie worden gekozen; zie het kader 'Totaal normaal'



Een ER-diagram geeft de onderdelen van de database weer en verduidelijkt de relaties tussen de gegevens.

met een grafische editor definiëren (eigenschap 'Referentiële integriteit afdwingen' bij het aanleggen van de relatie). Verder biedt Access de mogelijkheid tot het automatisch bijwerken van gerelateerde velden, waardoor Access veranderingen in alle gerefereerde velden bijwerkt. Als je bijvoorbeeld de naam van een CD in de tabel 'CD' verandert, past Access hem ook in de tabel 'Track' aan.

De informatie wordt niet alleen ten behoeve van de consistentie over meerdere tabellen verdeeld. Het bespaart meestal ook geheugenruimte. Er zijn regels voor de zogenaamde normalisatie om een databasestructuur op deze wijze te optimaliseren. De structuur mag uiteindelijk geen redundante gegevens meer bevatten: informatie mag niet meerdere keren voorkomen, alles mag maar precies één keer zijn opgeslagen. Door een normalisatie nemen de opgeslagen gegevens enerzijds minder ruimte in beslag, anderzijds worden de vragen aan de database (query's) duidelijk complexer, waardoor het tevens omslachtiger wordt de gebruikersinterface te programmeren.

Vragen over vragen

Het scenario voor de exacte normalisatie (zie kader Totaal normaal) van c't-DB ziet er als volgt uit. Een detailtabel 'CD' bevat per CD een eenduidig kenmerk. Alle verdere gegevens bij deze CD worden dan precies één keer in deze detailtabel opgeslagen. In de tabel 'Track' wordt via dit eenduidige CD-nummer naar de desbetreffende CD verwezen. Hetzelfde geldt voor de relatie tussen 'CD' en 'Groep'. Het gegevensmodel van onze CD-database is daarentegen niet volledig genormaliseerd. Hij slaat met name de namen van vertolkers en CD-titels meerdere keren op. Dat is weliswaar niet geheel zoals het hoort, maar hierdoor wordt het met name voor beginners een stuk gemakkelijker.

Met een zogenaamde selectiequery krijgt de gebruiker toegang tot de gegevens van een of meerdere met elkaar verbonden tabellen (of query's). Access biedt hiervoor een comfortabele 'Wizard Selectiequery'. De ontwikkelaar selecteert tabellen en kolommen uit keuzelijsten en legt opties voor filters of sorteervolgorde vast. Hierdoor hoeft hij

zich niet bezig te houden met complexe SQL-statements.

De visueel gemaakte query's heeft Access intern als SQL-statements opgeslagen. De ontwikkelaar kan de SQL-aanwijzingen naar keuze ook met de hand invoeren of, zoals door c't-DB gedemonstreerd, vanuit een lopende applicatie wijzigen. Het kader 'SQL-statements' geeft de in de query's gebruikte SQL-statements weer. Hiermee kunnen ontwikkelaars het c't-DB-project ook met andere databa-

ses opbouwen.

In Access kunnen query's op dezelfde manier worden benaderd als tabellen. Bewerkbare query's, 'dynasets' genaamd, bieden bovendien de mogelijkheid via een query uit meerdere tabellen gegevens op te roepen of te wijzigen. Hiermee bieden Access-query's nog meer mogelijkheden dan de 'Views' in standaard-SQL.

De query 'Alles' speelt een centrale rol binnen c't-DB. Deze selecteert alle gegevensre-

cords uit de tabellen 'CD', 'Groep' en 'Track' en dient hiermee onder andere als basis voor de zoekfuncties (zie kader 'SQL-statements').

Formulieren

De CD-database wordt met behulp van formulieren aan de gebruiker getoond. Deze kunnen in Access in een standaardvorm uit voorhanden tabellen en query's of zelfs helemaal met een visuele designer worden

Totaal normaal

Inconsistente informatie in de database kan het ergste zijn wat ontwikkelaars en klanten kan overkomen. Totdat de fout gelokaliseerd en opgeheven is, de gegevens dus weer kloppen, ligt wellicht het hele bedrijf lam.

Inconsistenties ontstaan vaak door onjuist of niet volledig genormaliseerde gegevensbestanden. Daarom is ook de normalisatie een belangrijke stap bij het ontwerpen van een database. Normalisatie is een proces van meerdere stappen, waarbij je ruwe gegevens zo opsplijt dat ze voor een database geschikt zijn. Hierdoor voorkom je dat in de database een gegeven meerdere keren opduikt (redundantie).

Een dealer zou bijvoorbeeld namen en adressen van de fabrikanten zowel in een eigen tabel als in een productentabel kunnen invoeren. Dat heeft meteen twee nadelen: enerzijds slokken de fabrikantengegevens in de productentabel onnodig geheugenruimte op, omdat ze al in de fabrikantentabel staan. Anderzijds is deze dubbele informatie een mogelijke foutbron. Als het adres van de fabrikant veran-

Nr	Fabrikant	Adres		
	Naam	straat	Postcode	telefoon
1	BeBaCo BV	Patroonstr. 2	6559 DR Adorp	924 - 765 4321
2	Print & Co AG	Veldgas 7	1012 ZG Ceestadt	920 - 123 4567

← complexe velden
← elementaire velden

In de eerste normalisatie krijgt elk essentieel gegeven een eigen veld in de tabel.

dert, is het niet onwaarschijnlijk dat de dealer er alleen aan denkt de gegevens in de fabrikantentabel aan te passen. Hij moet het adres echter ook bij alle producten van de fabrikant vernieuwen. Als de dealer alleen de fabrikantentabel verandert, blijft het oude adres in de productentabel achter. Zo ontstaan er tegenstrijdige gegevens.

In een genormaliseerde database bevinden fabrikantengegevens zich alleen in de fabrikantentabel. In de productentabel zit alleen het fabrikantnummer als referentie naar de fabrikant van het product. Met dit eenduidige nummer vind je bij ieder product de correcte fabrikant.

Ten eerste, ...

De eerste normalisatiestap betreft de definitie van de datavelden. Ieder veld van een tabel

zou maar één bepaald type informatie mogen bevatten. In de eerste afbeelding zitten in het veld 'Adres' echter vier gegevens: straat, huisnummer, postcode en plaats. Om de eerste normale vorm te bereiken moet het veld 'Adres' in passende velden worden opgesplitst (tweede afbeelding).

Of het zinvol is de straatnaam en het huisnummer van elkaar te scheiden, is afhankelijk van het feit of het huisnummer als aparte informatie noodzakelijk is. Omdat dat maar zelden het geval is, hebben we het adres in drie velden opgesplitst.

... ten tweede ...

Voor de tweede normale vorm zijn ook nog indexen en sleutels nodig. In iedere tabel wordt een kolom of een combinatie van kolommen gedefinieerd, waar-

Zonder normalisatie ontstaan er redundante gegevens, die onnodig geheugenruimte innemen en inconsistenties veroorzaken.

Fabrikant				
Nr	Naam	Adres		Telefoon
1	BeBaCo BV	Patroonstraat, 2, 6559 DR Adorp		924 - 765 4321
2	Print & Co NV	Veldgas 7, 1012 ZG Ceestad		920 - 123 4567

Producten					
Nr	Type	Product	Fabrikant	Adres	Telefoon
1	PRN	BureauJet 2000 P	Print & Co NV	Veldgas 7, 1012 ZG Ceestad	920 - 123 4567
2	CD-catalogus	CD-catalogus	BeBaCo BV	Patroonstr. 2, 6559 DR Adorp	924 - 765 4321

vormgegeven. Het is meestal het gemakkelijkst om een formulier door een wizard te laten genereren en aansluitend aan je eigen voorstellingen aan te passen.

Hier komt het op de handigheid van de ontwikkelaar aan voor zijn database een passende en functionele gebruikersinterface aan te leggen. In het ideale geval blijft de ontwikkelingssoftware (bijvoorbeeld Access) verborgen en krijgt de gebruiker in plaats van tabellen of query's alleen nog maar formulieren voor

de in- en uitvoer onder ogen. Omdat het bij onze CD-database in de eerste plaats op de programmering van het innerlijk aankwam, is het design van de formulieren zeker nog niet perfect. We hebben ze gemakshalve grotendeels door Access-assistenten laten aanleggen. Om die reden bevatten de formulieren soms ook velden die niet absoluut noodzakelijk zijn. We willen je op het hart drukken deze formulieren volgens eigen idee verder vorm te geven.

Bij het starten van het CD-beheer opent Access om te beginnen het formulier 'Start'. Het fungeert als algemene schakelcentrale van waaruit nog meer formulieren kunnen worden geopend. Met het formulier 'GegevensInlezen' kan de met AIC gedownloade CD-informatie worden geïmporteerd. De functies voor de import in het AIC-formaat zitten in de module 'Inlezen'. Hier analyseert de database de betreffende bestanden en voegt de gegevens aan de tabellen toe. Als

bepaalde vertolkers of CD's al in de database staan, worden ze niet opnieuw ingevoerd. Bij iedere ingelezen CD slaat c't-DB een gebruiker mee op. Zo kunnen de CD's van meerdere gebruikers worden beheerd.

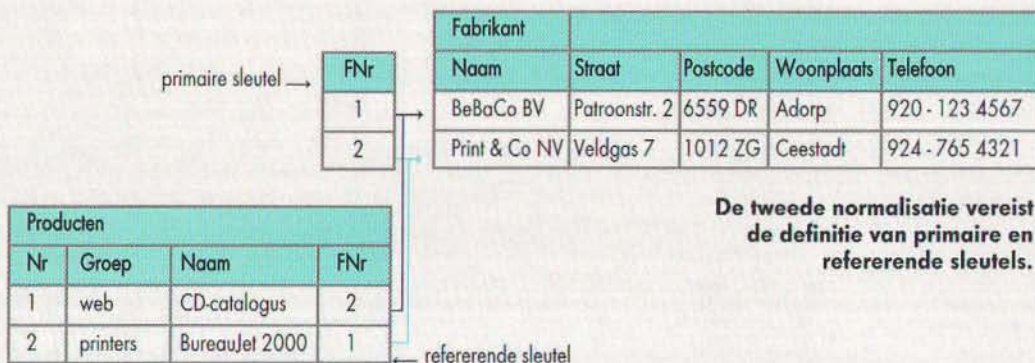
Met het formulier 'Zoeken' kan de gebruiker desgewenst de desbetreffende selectie van CD's voor andere formulieren beperken. Intern worden de resultaten via de query 'AllResults' aangeboden. Na een zoektocht opent c't-DB het formulier 'Groepen', om de resultaten op volgorde van vertolkers weer te geven. Met de button 'Details per CD' kom je in een formulier terecht dat alle gegevens van telkens één CD weergeeft.

Behalve formulieren zitten er in databases vaak voorbereide rapporten. Ze dienen voor het afdrukken van opgeslagen gegevens, bijvoorbeeld als lijst of tabel. In c't-DB zit een voorbeeldrapport dat een lijst van alle gevonden CD's gesorteerd op vertolker afdrukt. Samplers verschijnen hierin onder verschillende namen als 'Various' of iets dergelijks, omdat ze niet bij een bepaalde groep ingedeeld kunnen worden. Aan de hand van dit voorbeeld zou iedere gebruiker van ons CD-beheer eigen rapporten moeten kunnen maken. Net als bij formulieren is het meestal het beste als je met de assistenten van Access een standaardrapport aanmaakt en dit vervolgens aanpast. De gegevens die moeten worden opgenomen, kunnen hierbij uit tabellen en/of query's afkomstig zijn.

Al zoekende

De standaardfuncties van Access staan drie, voor het project c't-DB essentiële bewerkingen maar tot op zekere hoogte toe: automatische import van gegevens, export van gegevens naar ASCII-bestanden en het zoeken over de grenzen van velden en tabellen heen. Hiervoor zijn eigen Visual Basic-functies nodig. We hebben zowel voor het zoeken als voor het inlezen van AIC-gegevens een module aangemaakt.

Met de standaardfuncties van Access kan c't-DB niet zonder meer over de veldgrenzen heen zoeken. Dat is erg ongunstig als bijvoorbeeld bij een sampler de naam van een vertolker voor de naam van het nummer in de titel-



van de waarde(s) ieder gegevensrecord eenduidig identificeren. Een voorbeeld voor zulke 'primaire sleutels' zijn de fabrikant- en artikelnummers. Iedere fabrikant en ieder product krijgt een uniek nummer. In de tabel met de artikellijst sla je alleen nog fabrikantnummers op, niet meer de complete adressen. Dat spaart ruimte en zorgt voor consistente gegevens.

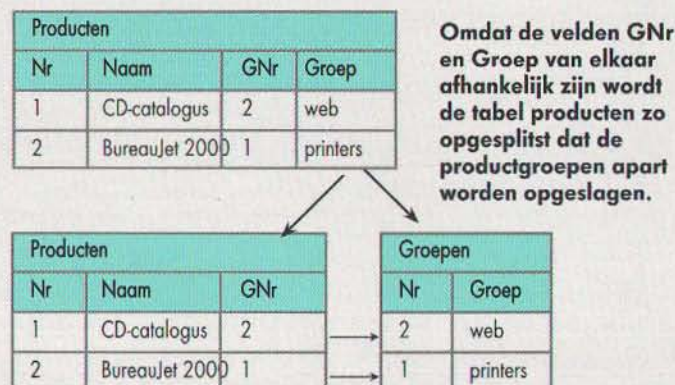
De relatie tussen de tabellen ontstaat door overeenstemmende waarden in de sleutelvelden: het fabrikantnummer 'FNr' in de productentabel verwijst (als 'refererende sleutel') naar het record met hetzelfde nummer ('primaire sleutel') in de fabrikantentabel.

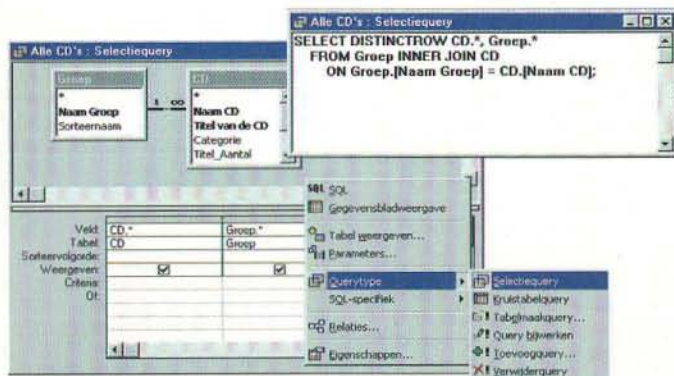
... en ten derde

De derde normalisatiestap verwijdert 'functionele afhankelijkheden' ('functioneel', omdat hier een waarde in wiskundige zin een functie van een andere waarde is). Er is bijvoorbeeld van zo'n afhankelijkheid sprake als de productentabel zowel het nummer als de naam van de productengroep (alle producten

van een bepaald type) bevat. De naam van de productengroep kan echter al uit zijn nummer worden afgeleid. Als je die naam telkens mee opslaat, neemt dat geheugenruimte in beslag en loop je het risico van inconsistenties: je hoeft je maar te vertypen en een printer komt per ongeluk in de producten-groep 2 terecht.

De derde normalisatie rekent door de opsplitsing in twee tabellen af met dit probleem. In de productentabel blijft alleen de refererende sleutel 'GNr' zitten, terwijl de tabel 'Groepen' alle productgroepen met de primaire sleutel 'GNr' eenduidig identificeert.





Access vertaalt de in de editor bij elkaar geklikte query's (Wizard Selectiequery) naar de databasetaal SQL.

kolom is opgeslagen. Met behulp van bijbehorende SQL-SELECT-statements zijn daarentegen veld-overbruggende query's mogelijk. Wat ontbreekt is dus alleen de verbinding tussen formulier en SQL-query. Zo'n verbinding bouwt de zelfgemaakte Visual Basic-functie 'MySeek' in de module 'Seek' op. Een klik op de button in het formulier 'Zoeken' roept hem aan. Vervolgens neemt hij de ingevoerde waarden uit het formulier over. De functie haalt het zoekbereik bijvoorbeeld met

```
Dim SeekInt As String
SeekInt = Forms![zoeken]![zoekenin]
```

uit de selectielijst met de interne naam 'zoekenin' uit het formulier 'Zoeken'.

De keuzelijst 'Zoeken' op het gelijknamige formulier biedt voorinstellingen voor zoekquery's als 'in alle velden'. Met een truc kun je in de CD-database bij zo'n omschrijving de bijbehorende SQL-uitdrukking construeren: in de tabel 'Teksten' staan voor de aanduidingen van

de keuzelijst Zoeken concrete tabel- en kolomnamen voor de interne SQL-statements. De inhoud van de tabel kan desgewenst worden veranderd of aangevuld, zodat in de keuzelijst 'Zoeken' verdere opties ter beschikking staan.

De functie 'SeekForAll' wordt met het zoekbegrip en de naam van de tabellen en kolommen als parameter opgeroepen. Hij stelt vast of er al een query 'AllResults' werd gedefinieerd. Als dat niet zo is, wordt hij automatisch door de functie in de database aangemaakt

```
db.CreateQueryDef("AllResults", "<SQL-Statement>");
```

Iedere Access-query heeft een lees- en schrijfbaar eigenschap 'SQL'. Deze bevat gewoonlijk een direct in Access ingevoerd SQL-statement of de door Access gegenereerde aanwijzingen (telkens in tekstformaat). De VBA-functie wijst aan de SQL-eigenschap van de query een string toe, die de gezochte waar-

des in SQL beschrijft en bij de uitvoering het resultaat uit de totale query 'Alles' haalt. Als de gebruiker bijvoorbeeld naar een groep met de beginletters 'Ace' zoekt (van bijvoorbeeld 'Ace Of Base'), luidt het bijbehorende SQL-statement:

```
SELECT DISTINCTROW *
FROM Alles
WHERE ([Name Groep]
LIKE "Ace*")
ORDER BY Sorteernaam;
```

De aanwijzing 'db.QueryDefs.Refresh' vernieuwt na het invoeren van het nieuwe SQL-statement vervolgens alle query's in de database. Daarmee eindigt de functie 'SeekForAll'. De functie 'MySeek' opent daarna het formulier 'Groepen', om de resultaten te presenteren:

```
DoCmd.OpenForm "Groepen"
```

Dit formulier haalt zijn gegevens uit de query 'Gevonden Groepen'. Het evalueert de informatie die de van tevoren gewijzigde query 'AllResults' heeft aangeboden.

Bij de keuze 'in alle velden' komt de functie 'SeekGlobal' in actie. Het maakt een SQL-statement met de selectie-instructie aan die alle relevante tabelkolommen van de query 'Alles' omvat, dus 'Naam groep', 'Sorteernaam', 'Titel van de CD' en 'Titel':

```
(Alles.[Naam groep]
LIKE "<gezocht>") OR
(Alles.[sorteernaam]
LIKE "<gezocht>") ...
```

Het SQL-sleutelwoord 'LIKE' bewerkstelligt de vergelijking van de inhoud zonder dat hierbij onderscheid wordt gemaakt tussen grote en kleine letters. Het teken '*' dient hierbij als universele representant voor een willekeurige tekenreeks. Zo zoekt '*mix*' naar een groep, de naam van een CD of een titel op alle CD's, waarop op een willekeurige plaats in de veldinhoud de tekenreeks 'mix' voorkomt. Verdere representanten in zoekbegrippen zijn '?', dat voor een willekeurig, afzonderlijk

teken staat, en '#', dat een afzonderlijk cijfer vertegenwoordigt.

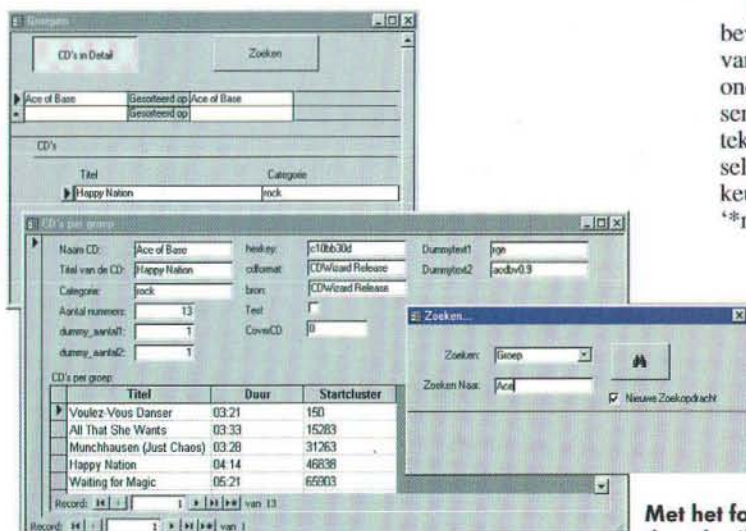
Gegevensuitwisseling

Bij c't-DB ligt het voor de hand om de informatie van de eigen CD-verzameling bijvoorbeeld aan collega's door te geven. Met name met het oog op de met elkaar verbonden tabellen is een gecontroleerde ex- en import echter belangrijk. Over het algemeen is het niet zinvol tabellen die met elkaar zijn verbonden afzonderlijk op te slaan of te laden. Je kunt voor de im- en export beter een tekstbestand gebruiken dat op CDDB lijkt.

Met het formulier 'Gegevens importeren/exporteren' is het mogelijk het resultaat van de laatste query naar een ASCII-bestand te exporteren of daaruit in te lezen. c't-DB maakt hierbij van een eigen bestandsformaat gebruik dat niet compatibel is met CDDB of AIC. De redenen voor het eigen bestandsformaat vloeien voort uit extra velden als 'Gebruiker' of 'Sorteernaam', die c't-DB naast CDDB beheert.

De eerste regel van een c't-DB-exportbestand begint met een formaataanduiding. Op het moment luidt deze 'acdbv0.9'. Dat vereenvoudigt latere veranderingen in het bestandsformaat, als er ook in latere versies nog bestanden van oudere versies gelezen moeten worden. Daarna staat in iedere regel een CD, beschreven door de velden Titel van de CD, Vertolker, Sorteernaam, Classificering, Aantal tracks, Getal1, Getal2, CD-sleutel, CDFormaat, Bron, Test, Tekst1, Getal3, Bewerker en Trackgegevens. Deze volgorde komt grotendeels overeen met die van de tabel 'CD' uit de database. Alleen het veld 'DbFormaat' wordt niet mee opgeslagen. Het bevat bij de AIC-import de naam van het programma dat dit record oorspronkelijk aan CDDB had overgedragen. Omdat c't-DB zijn gegevens toch niet aan CDDB teruglevert, is dit gegeven hier niet nodig.

De betekenis van de eerste vijf velden is duidelijk; de twee volgende getallen worden uit CDDB overgenomen. De 'CD-sleutel' komt met de index van CDDB overeen, die uit de TOC van de CD wordt vastgesteld. Het veld



Met het formulier 'Zoeken' beperkt de gebruiker de CD-selectie.

SQL

Het begrip SQL is van *SEQUEL* (*Structured English QUery Language*) afgeleid. Vrij vertaald: gestructureerde zoektaal. In tegenstelling tot gebruikelijke programmeertalen vertelt SQL niet exact aan de computer wat hij moet doen. Een SQL-statement formuleert daarentegen min of meer in tekstformaat een opdracht aan de database: welke resultaten hij moet leveren of welke actie hij moet uitvoeren. Ieder databasesysteem heeft hierbij de vrije keuze hoe hij deze aanwijzingen intern omzet. Behalve statements voor het aanmaken van databases, tabellen en dergelijke (CREATE) beschikt SQL over aanwijzingen om aanwezige gegevens op te vragen (SELECT), te veranderen (UPDATE) of te wissen (DELETE).

Om alle gegevens uit de tabel 'Groep' op te vragen, luidt het

SQL-statement:

```
SELECT * FROM Groep;
```

Met andere woorden: 'Kies alles uit Groep'. Het teken '*' is hierbij de representant voor alle kolomnamen. In de andere gevallen volgen achter SELECT telkens de namen van de gewenste kolommen, die met een komma van elkaar gescheiden zijn (Access zet kolomnamen waarin spaties zitten tussen hoekige haakjes, bijvoorbeeld '[naam van de kolom]'). Als kolomnamen in verschillende tabellen meerdere keren voorkomen, moet de tabelnaam ervoor staan, bijvoorbeeld 'Groep.Naam'. Hierbij is ook 'tabel.*' toegestaan. Achter het sleutelwoord 'FROM' komt, door een komma gescheiden, de lijst van de gegevensbronnen, ofwel de op te vragen ta-

bellen, query's of tabelrelaties (JOIN).

Een SELECT-statement levert in de eenvoudigste vorm zonder uitzondering alle gegevens van de gebruikte gegevensbron. Vaak is het echter nuttiger om geselecteerde informatie te leveren, bijvoorbeeld alle CD's van Joe Cocker. De 'WHERE'-clausule beperkt het resultaat tot die gegevensrecords die aan de voorwaarde voldoen die achter WHERE wordt opgegeven.

```
SELECT *
FROM CD WHERE [Aantal tracks] > 10;
```

Deze query levert alle kolommen van de CD's op waarop meer dan tien titels staan. Haakjes en de sleutelwoorden 'AND' en 'OR' kunnen gebruikt worden om voorwaardes logisch met elkaar te verbinden.

Het statement 'INNER JOIN' verbindt informatie uit twee tabellen met elkaar. Bij c't-DB zijn de kolommen 'Groep.Naam groep' en 'CD.[Naam CD]' geschikte verbindingskandidaten. Met een 'INNER JOIN' op deze velden kan bij een CD de informatie over de groep mee worden opgevraagd.

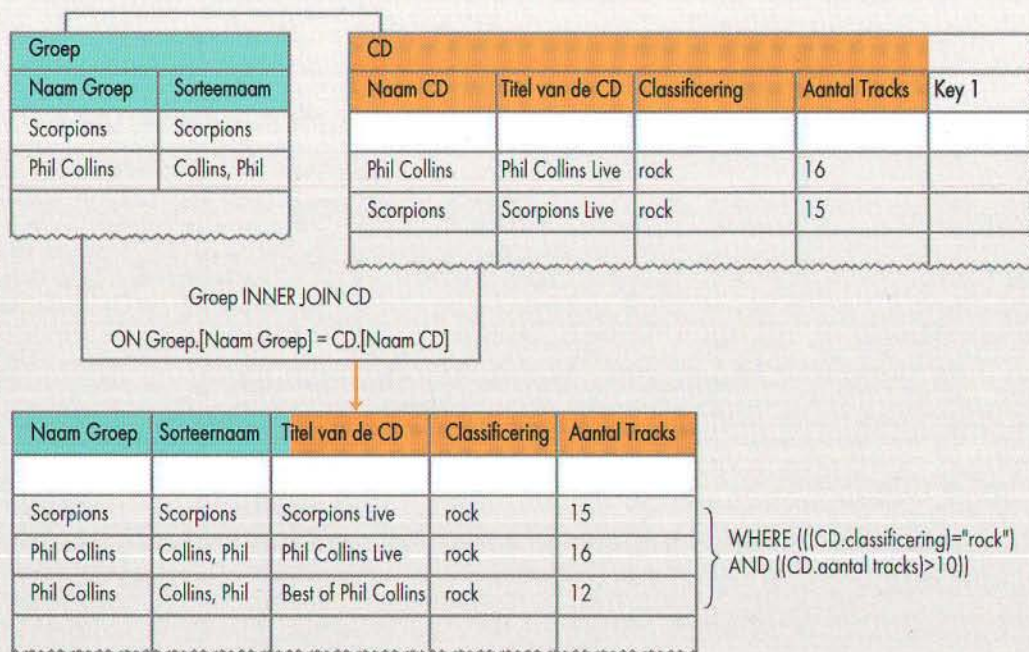
Beide kolommen moeten hetzelfde veldtype bevatten, maar kunnen een andere naam hebben. In het SQL-statement verschijnt 'INNER JOIN' in plaats van een tabelnaam: 'SELECT ... FROM <tabel1> INNER JOIN <tabel2> ON <tabel1.kolom> = <tabel2.kolom>'.

Met het volgende SQL-statement worden alle CD's met meer dan tien titels opgevraagd die als 'rock' zijn geclassificeerd. Het resultaat is van weinig naar veel gesorteerd op het gevonden aantal tracks en bevat ook de sorteernaam.

```
SELECT
  Groep.*, CD.[Titel van de CD],
  CD.Classificatie, CD.[Aantal tracks]
FROM
  Groep INNER JOIN CD
  ON Groep.[Naam groep] =
  CD.[Naam CD]
WHERE (((CD.classificatie)="rock")
  AND ((CD.[Aantal tracks])>10))
ORDER BY CD.[Aantal tracks];
```

De beide tabellen 'Groep' en 'CD' zijn met een 'INNER JOIN' via de inhoud van hun kolommen 'Naam groep' en 'Naam CD' met elkaar verbonden. De voorwaarde 'WHERE ...' filtert zo dat de gezochte datareeksen als resultaat overblijven. 'ORDER BY' zorgt afsluitend voor de sortering van het resultaat.

Access gebruikt standaard het sleutelwoord JOIN. Als alternatief kan de relatie tussen tabelkolommen meestal ook met een 'WHERE'-clausule worden gedefinieerd. Je kunt in Access echter zo'n direct ingevoerd SQL-statement niet op de gebruikelijke manier grafisch aanmaken.



ORDER BY CD.aantal tracks;

Titel : Selectiequery					
Naam Groep	Sorteernaam	Titel van de CD	Categorie	Titel Aantal	
Phil Collins	Collins, Phil	Best of Phil Collins	rock	12	
Scorpions	Scorpions	Scorpions Live	rock	15	
Phil Collins	Collins, Phil	Phil Collins Live	rock	16	

Mogelijke vergelijkingsoperatoren met hun gebruikelijke betekenis zijn: <, ≤, >, ≥, =, <>. De te vergelijken uitdrukkingen moeten hierbij van hetzelfde datatype zijn of met de conversiefuncties van Access nave-

SQL-Statements

Met deze SQL-SELECT-statements worden de query's uitgevoerd:

Alle CD's

```
SELECT DISTINCTROW CD.*, Groep.*
FROM Groep INNER JOIN CD
ON Groep.[Naam groep] = CD.[Naam CD];
```

Alle groepen

```
SELECT Groep.*
FROM Groep
ORDER BY Groep.Sorteer-naam;
```

Alles

```
SELECT DISTINCTROW
CD.*, Groep.*, Track.*
FROM Groep INNER JOIN
[CD INNER JOIN Track
ON (CD.[Titel van de CD] = Track.Key2) AND
(CD.[Naam CD] = Track.Key1)]
ON Groep.[Naam groep] = CD.[Naam CD]
ORDER BY Groep.Sorteer-naam;
```

AllResults

De SELECT-aanwijzing voor deze tabel verandert al naargelang wat je wil zoeken. Standaard is:

```
SELECT * FROM Alles;
```

Gevonden CD's

```
SELECT DISTINCTROW CD.*
FROM CD, AllResults
WHERE
(((CD.[Naam CD])=[AllResults].[Naam CD]) AND
((CD.[Titel van de CD])=[AllResults].[Titel van de CD]))
ORDER BY CD.[Naam CD], CD.[Titel van de CD];
```

Gevonden groepen

```
SELECT DISTINCTROW Groep.*
FROM Groep INNER JOIN AllResults
ON Groep.[Naam groep] = AllResults.[Naam groep]
ORDER BY Groep.Sorteer-naam;
```

Gevonden titels

```
SELECT DISTINCTROW Track.*
FROM Track, AllResults
WHERE Track.key1=AllResults.key1
AND Track.key2=AllResults.key2
ORDER BY Track.key1, Track.key2, Track.startcluster;
```

Groepen met CD's

```
SELECT DISTINCTROW [Gevonden groepen].*, [Gevonden CD's].*
FROM [Gevonden groepen] INNER JOIN [Gevonden CD's]
ON [Gevonden groepen].[Naam groep] = [Gevonden CD's].[Naam CD];
```

Access gebruikt bij het automatisch genereren van statements vaak het SQL-sleutelwoord 'DISTINCTROW'. Dit zorgt ervoor dat alleen die rijen van het resultaat worden getoond die van elkaar verschillen. In een query waarbij alle achternamen uit een telefoonboek worden opgevraagd zit dan bijvoorbeeld maar één rij 'De Vries' in plaats van honderden.

'CDFormaat' geeft de naam op van het programma dat de gegevens oorspronkelijk aan CDDB heeft overgedragen. De volgende vier velden hebben geen vaste betekenis, ze kunnen naar believen door de gebruiker van de database worden gebruikt. Bij de import van AIC-gegevens voert c't-DB standaardwaarden in.

De trackgegevens bevatten in een string alle data van de muziekstukken. Hierbij worden de afzonderlijke track-records door 'I' van elkaar gescheiden, terwijl de afzonderlijke velden van een gegevensrecord (titel van het stuk, duur van het stuk, startpunt op de CD) door het niet afdrukbare ASCII-teken 30

Text	Internal String	Table
alle velden	[Naam Groep][Sorteer-naam][Titel van de CD][Titel]	*
Groep	Naam Groep	Groep
CD	Titel van de CD	CD
Formaat	cdFormaat	CD
Eigenaar	dummytext11	CD
Titel	Titel	cdTitel
Muziekgenre	Categorie	cdTitel
*		

Met de tabel 'Teksten' configureert c't-DB de zoekfunctie en kan daardoor gemakkelijk ook over veld- en tabelgrenzen heen zoeken.

```
Telnet - cddb.cddb.com
Verbinden Bearbeiten Terminal 2
201 www.CDDBP server v1.4.1b8PL0 ready at Thu Jan 14 07:44:04 1999
ver
200 cddb v1.4.1b8PL0 Copyright (c) 1996-1998 CDDB Inc. (cddb-support@cddb.com)
sites
210 OK, site information follows (until terminating '.')
us.cddb.com 888 8039.46 0086.09 Random US site
in.us.cddb.com 888 8039.12 0086.09 Carmel, IN US
ca.us.cddb.com 888 8037.33 0122.04 Fremont, CA US
.
```

Een CDDB-server wisselt in tekstformaat informatie over audio-CD's met clients uit.

van elkaar zijn gescheiden.

Perspectief

De achterliggende gedachte van het project c't-DB in zijn huidige vorm is met name het demonstreren van verschillende programmeertechnieken en combinatiemogelijkheden tussen grafisch aangemaakte query's en formulieren met zelfgedefinieerde Visual-Basic-functies. De zoekfunctie 'in alle velden' toont goed aan hoe door deze combinatie bijna alle opgaven binnen een database kunnen worden opgelost die in Visual-Basic kunnen worden geprogrammeerd.

Niet alleen de vormgeving van de formulieren biedt in c't-DB ruimte voor uitbreidingen. Een eerste, maar ook heel omvangrijke taak zou de volledige normalisatie van de tabellen zijn. Dat zou ongetwijfeld meteen leiden tot het opnieuw programmeren van talrijke query's. Er is ook nog geen ingebouwde functie om met behulp van dialoogvensters een bepaalde CD uit de database te wissen.

In de formulieren voor de gegevensuitwisseling gebruikt c't-DB de ActiveX-control 'Microsoft Common Dialog Control, versie 5.0'. Als hij in combinatie met vroege Office-97-toepassingen wordt gebruikt kan dat pro-

blemen opleveren. Dan verschijnt er bij de oproep van een formulier een foutmelding waarin staat dat de gebruiker geen geldige licentie voor deze control heeft. Dit kan verholpen worden met een aparte update voor Office 97 [4].

c't-DB zou tenslotte echt compleet zijn als het programma de informatie over CD's en vertolkers bijvoorbeeld met een Win-Sock-control direct en zonder AIC-tussenbestand van een CDDB-server zou laden, zoals Audiofile Internet Companion dat zelf doet. [3] beschrijft het protocol dat hierbij gebruikt wordt en waarin CDDB-server en -client de gegevens ongecodeerd uitwisselen.

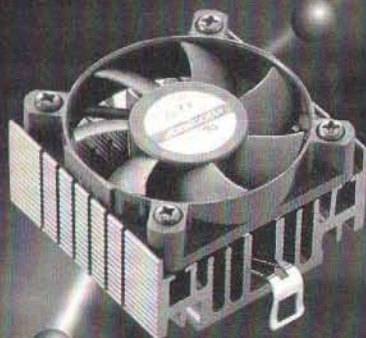
De volledige database kan ook in Access-formaat op onze web-server gevonden worden (www.ct.nl/ct-nl/archief1999/ct99-05/listings/).

Literatuur

- [1] CD-Database, <http://www.cddb.com>
- [2] Client-software voor CDDB, <http://www.cddb.com/downloads/>
- [3] CDDB-protocol en -bestandsformaat, http://www.cddb.com/ftp/cddb-docs/cddb_howto.txt
- [4] Update-instructie bij Microsoft Office 97, <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/q172/8/59.asp>

JAMICON

KNOWLEDGE OF PRODUCTS

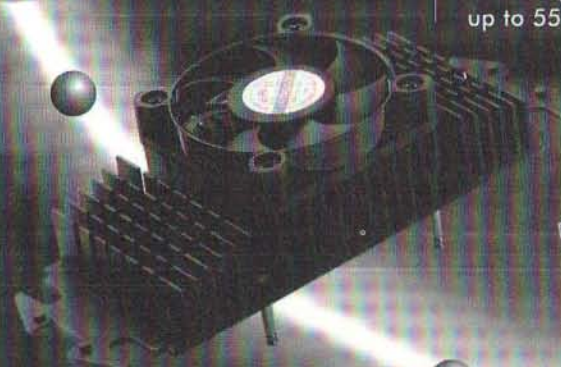


Cooler socket 7 and 370 series
up to 400MHz



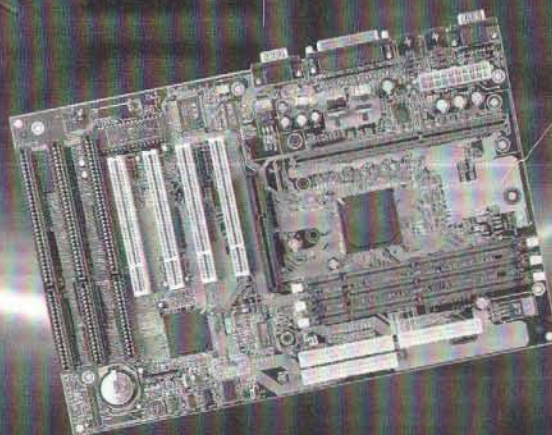
LCD monitors 12" TFT
14" TFT

Cdrom Players 40x speed
45x speed
50x speed
DVD ROM



Cooler slot 1 series
Klamath, celeron and secc 2
up to 550MHz

Mainboard series
Pentium I VX/VIA/CYRIX/ALI
Pentium II LX/BX/ZX
Socket 370 SIS/ALI



JAMICON

HOOFDKANTOOR EUROPA:
JAMICON ELECTRONICS B.V.
DE DINTEL 29-31, 5684 PS BEST, THE NETHERLANDS.
TEL. 31(0) 499 375100 FAX 31(0) 499 396973
WEBSITE: <http://www.jamicon.nl>
E-MAIL: sales@jamicon.nl

* TAIWAN HEADQUARTERS * JAMICON HONG KONG OFFICE * JAMICON JAPAN OFFICE *
JAMICON UNITED KINGDOM OFFICE * JAMICON ITALY OFFICE * JAMICON USA OFFICE

M A N U F A C T U R E R O F C O M P U T E R P R O D U C T S

Roger Slangen, Bernd Behr, Matthias Carstens, Chris Wiedenhoff,

Sneller branden!

Nieuwe CD-recorderkits tot 8x schrijfsnelheid



Totdat een CD net zo snel en gemakkelijk als een blad papier gekopieerd kan worden, krijg je zeker nog met veel buffer-underruns te maken. Met bijna tien minuten per CD zijn de technici uit het land van de rijzende zon echter al een hele stap verdergekomen.

De fabrikanten hadden hun nieuwe snelle branders al eind vorig jaar op de West-Europese markt willen hebben, maar zoals zo vaak lukte dat niet of waren de apparaten slechts mondjesmaat te koop. Nu zijn ze echter volop beschikbaar en het werd tijd om ze te onderwerpen aan dezelfde criteria als bij onze vorige brandertest in [1].

Daarbij gaat het om het afhandelen van de alledaagse taken van een CD-branderpakket: het wegschrijven van data op multisessie-disks voor de archivering en het maken van CD-kopieën en audiosamplers. Wij testten telkens met de door de recorder-fabrikanten gebundelde hard- en softwarecombinatie of deze taken zonder beperkingen of problemen uitgevoerd kunnen worden. In de eerste plaats waren we natuurlijk benieuwd of het branden van CD's bij 6x- en 8x-snelheid ook zonder problemen zou verlopen. Gezien de vele klachten alom over proble-

men bij het beschrijven van CD-Recordables waren we op het ergste voorbereid.

Wij testten drie recorders met een hogere schrijfsnelheid dan de vorige testexemplaren (Teac, Nichimen en Plextor) en bovendien onderzochten we de opvolgers van de recorders van Traxdata en Mitsumi uit onze laatste test. En verder wierp zich een nieuwe drive, de AOpen, in de strijd. De drie laatstgenoemde modellen werken nog met een 4x-snelheid. Alle apparaten beschikken over de meest recente firmwareversie.

AOpen 4x4x20x CD-ReWriter

De software-omvang van de 4x-brander mag er zijn: naast de première van het brandprogramma NTI CD Maker Pro 3 en de UDF-software FileCD is er ook nog de backupsoftware NTI-



backup naast diverse andere programma's.

De brandersoftware NTI CD Maker van NewTech is een nieuwe ontwikkeling en laat op het eerste gezicht een goede indruk achter. De bediening van het programma is zonder meer gemakkelijk en de functie-omvang kan concurreren met andere producten zoals de Easy-CD Creator of Nero. Zo kunnen naast voor de hand liggende formaten als CD-rom en audio-CD ook CD-extra, mixed mode en video-CD geproduceerd worden.

De module voor het maken van audio-CD's is qua functies helaas minder handig. Zo geeft de CD Maker bij het samenstellen van een audio-CD geen enkele keer de berekende totale capaciteit weer, maar kun je deze alleen moeizaam via het menu

Productoverzicht: CD-recorderkits

AOpen 4x4x20x CD-ReWriter	p. 108
Mitsumi CR-4802 TE	p. 108
Nichimen CRD-R800SN	p. 109
Plextor PlexWriter 8/20	p. 109
Teac CD-R56S	p. 109
Traxdata CDR 4800 Plus	p. 110

opvragen. Ook is er geen mogelijkheid om audiotracks te bewerken.

Daarentegen komt het eveneens meegeleverde programma NTI-Backup weer aanzienlijk beter uit de verf. Daarmee kun je heel gemakkelijk backups direct op CD-R of CD-RW zetten. Een pluspunt is ook dat de 4x-brander de fraaie leesnelheid van 9x (binnen) tot 21x (buiten) haalt, zelfs bij CD-R en CD-RW.

Het totale pakket is te koop voor een stevige prijs, want met bijna 800 gulden komt de drive aardig op het prijsniveau van de snelbranders. Maar daarvoor biedt de hardware een in alle opzichten goede kwaliteit: bij het leesgedrag, de goede analoge uitgangen, de (enige) functionerende digitale SPDIF-uitgang en ook bij het grabben.

Mitsumi CR-4802 TE

Eindelijk zag ook Mitsumi het licht en ontwikkelde een brander met rewritable-mogelijkheid. De CR-4802TE kan CD-RW's met 2x (over-)schrijven en CD-R's met 4x.

In de verpakking van de recorder zit al de nieuwe WinOnCD 3.6. De nieuwste versie van de firma CeQuadrat maakt de productie van veel CD-standaards mogelijk zoals mixed mode, CD-extra, video-CD's et cetera. Bovendien kan het programma zelfs boot-CD's maken. De door WinOnCD 3.6 aangeboden functie CD-text wordt niet ondersteund door de CR-4802 TE.



Het maken van muziek-CD's is lekker gemakkelijk geworden. Naast diverse filters als 'Declicker', 'Decrackler' en 'Denoiser' biedt het programma ook mogelijkheden muziekstukken onder te verdelen of stilte in te voegen. Tijdens het branden waren er geen bijzonderheden — alle taken werden zonder problemen uitgevoerd. Alleen onder Windows NT kon er geen directe kopie van een ATAPI-CD-romdrive met 4x worden geschreven, met 2x verliep het gladjes. Voor de CeBIT had Mitsumi een externe versie van de brander met USB-aansluiting in petto.

Nichimen CRD-R800SN

Bij deze 8x-brander zonder RW-schrijffunctie wordt het softwareprogramma 'Nero' meegeleverd. De laatste tijd ontwikkelt het product van het bedrijf



Ahead-software zich meer en meer van een goede tip tot een serieus product waar de gebruikelijke programma's zoals CD Creator of WinOnCD terdege rekening mee moeten houden. Nero biedt comfortabele mogelijkheden om zowel data- als ook audio-CD's te maken en te kopiëren.

In onze test kwamen we slechts één onregelmatigheid tegen: bij het direct kopiëren vanaf een snelle ATAPI-drive met een 8x-schrijfsnelheid waren er permanent buffer-underrun-fouten. Het terugzetten naar 4x zorgde voor foutloze resultaten; jammer dat het tussen-niveau 6x niet beschikbaar is.

Met de huidige firmware versie 1.20 werd ook de mediabarrière geslecht: tot dusver konden alleen lege schijfjes van TDK, Taiyo Yuden en Mitsui met een 8x-snelheid beschreven worden, maar nu accepteert de brander elk medium. Of het resultaat be-

vredigend is, ligt aan de kwaliteit van de media. Sanyo beveelt het gebruik van gecertificeerde lege schijven aan voor 8x-snelheid.

De audio-functies van de op het vergelijkbare Sanyo-model gebaseerde Nichimen-recorders lijken met noodlottig gevolg verwaarloosd te zijn. Zodra de motor begon te draaien, werd er een knetterend geruis bij -70 dBA op de analoge audio-uitgang opgewekt en dat deed de op zich goede audiowaarden teniet. Daar kwam nog eens bij dat de drive alleen in staat was om

audiodata digitaal met ongeveer 3x uit te lezen.

Plextor PlexWriter 8/20

Ook de nieuwe PlexWriter is uitgerust met de nieuwe WinOnCD 3.6, maar de 8x-recorder ondersteunt in de huidige versie de CD-textfunctie net zo min als de Mitsumi. De PlexWriter kan RW's uitsluitend lezen en dus niet beschrijven. Plextor heeft inmiddels wel deze markt betreden met het nieuwe model Plex-



Writer RW 4/2/20 dat ook CD-text moet ondersteunen. Helaas was dit model niet meer op tijd voor onze test.

Bij het lezen van CD-R's heeft de brander een snelheid van 9x in het binnengebied van de CD tot 20x aan de buitenkant en behoort zodoende in elk geval tot de snellere jongens. Niettemin worden CD-RW's nog met 8x gelezen. Wanneer er krassen op de CD zitten, maakt de PlexWriter het zich wel erg gemakkelijk, want als de informatie onleesbaar wordt, worden ook alle overige (foutloze) sectoren met leesfouten afgedaan.

In tegenstelling tot sommige andere recorders (bijv. van Sony) test de PlexWriter de blanco CD niet om zijn lasersterkte en andere parameters aan het medium aan te passen. In plaats daarvan leest de Plextor-brander de mediumfabrikant uit de ATIP-informatie uit (zie kader in het hierop volgende artikel) en zoekt aan de hand van deze informatie de juiste parameters op in een tabel in de firmware. Bij lege schijfjes die niet in zijn lijst voorkomen en die de recorder dus niet kent, probeert hij toch te branden door gemiddelde waarden te gebruiken.

Eenzaam aan de top staat de PlexWriter 8/20 met zijn koptelefoon-uitgang op het niveau van echte HiFi-apparatuur, die met 95 dBA de concurrentie ruimschoots achter zich laat. Vanwege ruisgevoeligheid ziet het er op de interne uitgang niet zo goed uit (81 dBA).

Ondanks deze voordelen moet je toch behoorlijk diep in de buidel tasten voor deze 8x-brander zonder RW-mogelijkheid, want het apparaat kost momenteel ruim 1200 gulden.

Teac CD-R56S

Zelfs de nieuwste brander van het bedrijf Teac beschikt nog altijd niet over een RW-functie en kan deze media schrijven noch lezen. In plaats daarvan heeft

Testing, testing ...

Als testsystemen voor het branden gebruikten wij twee identiek gebouwde computers; Asus P2B met Pentium II, 266 MHz, elk met 64 MB RAM, een SCSI-adaptor 8751SP van Symbios Logic en een 32x-ATAPI-CD-romdrive van Teac. Voor Windows NT hadden we met de Asus P2L97 een zuiver SCSI-systeem met een Adaptec 2940 'on board' en een 32x-CD-drive van Plextor opgebouwd.

De leestests voerden we analoog aan de test van CD-romdrives door. Hierbij werd telkens de volledige transferrate gemeten over de gehele capaciteit van een geperste, een op CD-R gebrande en een op CD-RW geschreven CD-rom. De gemiddelde toegangstijd wordt in drie bereiken gemeten en dan gewogen.

Alle drives werden op hun DAE-mogelijkheden (Digital Audio Extraction, ook grabbing genoemd) getest met behulp van het programma WinDAC32. WinDAC geeft hierbij een continue transferrate aan, die je in de kolom audio-grabbing kunt nalezen. De vermelde maximale rates zijn dus de waarden waarbij de audiotrack nog geheel foutloos gelezen wordt en kunnen derhalve duidelijk onder de soms zeer optimistische opgaven van de fabrikanten liggen.

Zowel bij het grabben als bij de meting van de analoge audio-eigenschappen werd de A2D van Neutrik gebruikt. Deze staat niet alleen gebrui-

kelijke audiometingen op digitaal en analoog niveau toe, maar ook CRC-tests met speciale testsignalen waarmee de bij het grabben verkregen gegevens op hun bit-nauwkeurigheid gecontroleerd kunnen worden.

In de kolom schrijven/1^e sessie werd de tijd gemeten die de kit (in casu het systeem) nodig heeft om een niet ISO-9660-conform gegevensrecord met meer dan 20.000 bestanden op een multisessie-CD in het Joliet-formaat als eerste sessie te schrijven. Vervolgens klokten we de tijd die het brandsysteem nodig heeft om deze eerste sessie naar de tweede sessie te importeren. De multisessie-CD werd met in totaal drie sessies geschreven.

In de derde 'schrijven'-kolom, 'CD-ROM', staat de tijd voor het volschrijven van een CD-ROM van 74 minuten met 650 MB gegevens. Inbegrepen in de tijd zijn het voorbereiden van de data en het schrijven van de TOC (Table of Contents) en van de lead-out.

Verder schreven we audio-CD's zowel met 2x- als met maximale snelheid. De tijdmetingen bij de audio-CD's bevestigden alleen de in de 'spec sheets' opgegeven brandtijden, zodat we deze tijden niet hoefden af te drukken.

Hoe wij de kwaliteit van de beschreven CD's gemeten en beoordeeld hebben, vind je in het hierna volgende artikel.



Teac de schrijfsnelheid een tandje hoger geschakeld en kunnen de CD-R's nu met zesvoudige snelheid beschreven worden. Jammer dat voor de prijs van ruim 900 gulden door sommige dealers nog steeds het enigszins verouderde WinOnCD 3.5 OEM wordt meegeleverd in plaats van het nieuwe 3.6.

Bij het mengen van verschillende bronnen of een directe kopie van een audio-CD kregen we bij een 6x-snelheid af en toe te maken met een buffer-underrun-fout. Dat konden we alleen oplossen door hetzij de snelheid te verlagen naar 4x, hetzij de afzonderlijke tracks van tevoren naar de harde schijf te kopiëren en van daaruit te branden.

Ook bij het direct kopiëren vanaf een ATAPI-drive onder NT werkt alleen het terugschakelen naar 4x. Met een leesnelheid van 10x tot 24x en een snelheid van 18x voor het grabben van audiodata ligt de drive wel mijlenver voor op de concurrentie en kan hij bovendien ook nog heel goed overweg met problematische CD's (excentrisch, krassen erop). Audiofans kunnen er hun voordeel mee doen.

Traxdata CDR 4800 Plus

Ook de koper van deze 4x-brander van Traxdata moet het doen zonder RW-functionaliteit: net zoals de Panasonic CW-7582-B met dezelfde bouw kan de CDR 4800 Plus niet met her-

schrijfbaar media overweg.

Ook bij deze brander werd er nog gebruik gemaakt van de oude vertrouwde WinOnCD 3.5 in de OEM-versie. Er zijn zeker nog te veel schijfjes met deze versie in de magazijnen om nu al over te schakelen naar de actuele 3.6-versie. Terwijl de hardware-softwarecombinatie bij het maken van data-CD's geen bijzonderheden vertoonde, hadden we bij het schrijven van audio-CD's met maximale snelheid (4x) regelmatig te maken met een buffer-underrun-fout. Blijkbaar wordt dit veroorzaakt door de databuffer die met één MB wat aan de krappe kant ligt, want met 2x liep alles wel goed. De snelheid van 7,5x bij het grabben van audiotracks kan in vergelijking met de resultaten van de snelste drives in deze test niet meer als topwaarde gelden. Weliswaar is een digitale uitgang aanwezig en functioneert deze in principe ook wel, maar hij voert helaas ongediende data uit.

Conclusie

Hoger, sneller, beter? Wie vaak data van de harde schijf moet 'wegschrijven', heeft veel baat bij een 6x- of 8xbrander. Wie echter vaak muziek-CD's kopieert of zijn eigen sampler maakt, is met een 8x-brander niet altijd per se sneller. De combinatie doet het 'm. Alleen met een snelle CD-romdrive naast de snelle brander lukt het om direct 'on the fly' te kopiëren.

Wat extra's betreft viel de AOpen-bundel op door zijn uit-

Appel-gebak(ken)

Onder het MacOS heb je niet zoveel keus aan brandsoftware als bij PC's. Adaptec's 'Toast' is hier marktleider. In tegenstelling tot de producten van de concurrentie zoals 'Gear' wordt dit programma ook snel aangepast aan nieuwe brandmodellen. Zo kan de actuele versie 3.5.6 al met de drie SCSI-apparaten in ons deelnemersveld overweg. Een update voor Toast-versies vanaf 3.5 is gratis te krijgen bij Adaptec [2].

ATAPI-writers staan onder het MacOS nog steeds aan de kant, want voor hen is er geen brandsoftware. Misschien besluit Adaptec toch nog ooit om ze in Toast te integreren. Ondersteuning voor de 8x-brander van Sanyo is er al in Toast 3.5.5. Dus verliep de samenwerking met de identiek gebouwde Nichimen CD-R CRD-R800SN ook probleem-

loos. Bij de Plextor PX-R820Ti en de CD-R56S van Teac ziet het er anders uit. De PlexWriter meldde de ene keer een mediafout, de andere keer ontbrak de laatste track bij een gebrande audio-CD. Tijdens gebruik met de Teac-drive bleef Toast meer dan eens hangen bij het vullen van het RAM-cache. Aangezien we dezelfde CD-R-media gebruikten als bij de tests op de PC en in dezelfde computer-configuratie de samenwerking van Toast met de Nichimen zonder problemen verliep, blijft als oorzaak van de fout naar onze bescheiden mening alleen de aanpassing van Toast aan deze writer over. De tip uit [1] is overigens nog steeds van toepassing: kijk vóór het kopen van een Mac-kit of het niet goedkoper is om een PC-pakket aan te schaffen en Toast apart te kopen.

gebreide softwarebundle. Toch moet de gebruiker hierbij oppassen, want het is te verwachten dat deze drive steeds vaker als bulkware met een minder uitgebreide software-uitrusting wordt aangeboden. Dat is niet erg als de prijs maar navenant is, want de drive is technisch up-to-date. Dat geldt eveneens voor de branders van Plextor en Teac. Dit trio zorgt er bovendien voor dat met zo'n 18x de meetlat bij het audio-grabben een stuk hoger ligt. Bij de Teac-kit stoort alleen de niet meer actuele versie van het meegeleverde softwarepakket WinOnCD 3.5.

De vrees dat sneller gebrande CD-R's een slechtere kwaliteit zouden hebben, kunnen we niet bevestigen; in ieder geval niet bij de door ons gebruikte blanco CD's (zie ook het volgende arti-

kel). Als laatste punt willen we nog vermelden dat de prijzen altijd zeer snel dalen onder invloed van de steeds verdergaande snelheidsrace van de apparatuur. De door ons opgevraagde prijzen zijn adviesverkoopprijzen en bij het verschijnen van dit nummer zijn deze ongetwijfeld weer gedaald. Houdt dus goed de advertenties in de gaten en bezoek eens een pricewatchersite (bv. surf.to/pcbuy).

Literatuur

- [1] Bernd Behr, Matthias Carstens, Johannes Endres, Chris Wiedenhoff, Brandbaar, c't 03/99, p. 66
- [2] Update Toast 3.5.6, <http://www.adaptec.com/support/files/toast.html>



Benchmarks CD-Recorder

	Lezen				Schrijven		
	CD-ROM [MB/s] gemiddeld/max. <=> beter >	CD-RW [MB/s] gemiddeld/max. <=> beter >	gem. toegangstijd [ms] <=> beter >	audio-grabbing [MB/s] <=> beter >	1. sessie [min] <=> beter >	import van de sessie [s] <=> beter >	CD-ROM [min] <=> beter >
AOpen 4x4x20x CD-RW	2,2/3	1,6/1,8	85,5	2,5	5	0,7	21,3
Mitsumi CR-4802 TE	1,2/1,2	1,2/1,2	131,4	0,5	5,3	2,8	21,6
Nichimen CRD-R800SN	2,1/3	0,6/0,6	131,7	0,4 ¹	5,5	0,8	14,5
Plextor PlexWriter 8/20	2,3/3	1,2/1,2	119,1	2,6	4,3	1,0	12,2
Teac CD-R56S	2,5/3,5	-	126,7	2,6	4,6	0,8	15,3
Traxdata CDR 4800 Plus	1,2/1,2	1,2/1,2	134,7	1,1	5,5	2,2	23,5

¹ met Nero ermittelt

CD-branders – checklist

Fabrikant	AOpen	Mitsumi	Nichimen / Rimax	Plextor	Teac	Traxdata
Model	4x4x20x CD-ReWriter	CR-4802 TE	CRD-R800SN	PlexWriter 8/20	CD-R56S	CDR 4800 Plus
Interface	ATAPI	ATAPI	SCSI	SCSI	SCSI	ATAPI
x-keer schrijven CD-R/CD-RW/lezen	4/4/20	4/2/8	8/0/20	8/0/20	6/0/24	4/0/8
CD-transport	Tray	Tray	Tray	Tray	Tray	Tray
Verkoop	Vakhandel	Vakhandel o.a. Narwal	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel
Telefoon NL	073-6459513	013-5443123			0049 611 715 818	020 643 1506
Fax NL	073-6459604	013-5443019			0049 611 715 892	020 643 1606
Telefoon B	0031 73 6459 513	0049 180 521 2530	03 830 5464	02 725 5522		0031 20 643 1506
Fax B	0031 73 6459 604	0049 180 521 3751	03 830 0171	02 725 9495		0031 20 643 1606
Internet: (http://www...)	aopen.nl	mitsumi.com / narwal.nl	dli.be	plexor.be	teac.corpsite.com	traxdata.com
Support	support@aopen.nl	-	rma@dli.be	+32 2 725 55 22	0049 611 715 818	benelux@traxdata.com, www
Garantietermijn	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden
MTBF (bedrijfsuren)	100.000 uur	50.000 uur bij 25%	30.000 uur	60.000 uur	30.000 uur	125.000 uur
Uitrusting	1 handboek EN, Ulead Photo Express 2.0, Norton Ghost 5.1, NTI-Backup now!, Norton Virtual Drive, Norton Anti Virus 1 IDE kabel, 1 audiokabel	1 Engels handboek, ook op CD	1 handboek EN, FR, DU, SP	1 meertalig handboek, 1 DOS-driverdiskette In retailversie: spare jumpers, bevestigingsschroefjes, emergency stick	1 handboek, 1 SCSI flatcable, 1 audiokabel, bevestigingsschroefjes	1 handboek, 1 driverdiskette, 1 CD-R-stift, 1 linkabel, Y-kabel, bevestigingsmateriaal, CD Labeling Template
Media	1 CD-RW, 1 CD-R	1 CD-RW, 1 CD-R	-	2 CD-Rs	2 CD-Rs	2 CD-R's
Software	NTI CD-Maker 3.5	WinOnCD 3.6	Nero 4.0	WinOnCD 3.6	⁶ WinOnCD 3.5 OEM of	WinOnCD 3.5 OEM
UDF-software	NTI FileCD 1.0	Packet CD 3.0	-	Packet CD 3.0	Easy CD Creator 3.x	Packet CD 3.0
Fabrikantinfo						
Externe versie verkrijgbaar	-	✓ (CR-4802 TU)	✓ (One Pro 8x20x)	✓ (PX-R820Te)	-	-
Firmware / revisie	1.1g	1.1B	1.20	1.03	1.0F	1.10
Firmware in ... (Flash/EP/ROM)	Flash	Flash	Flash	Flash	Flash	Flash
Firmware-update verkrijgbaar	www.aopen.nl	www.mitsumi.com/enduser/1_drivers.html	www.dli.be	www.plexor.be	http://teac.corpsite.com/dsp/cdrec/cdr_ts.html	www.traxdata.com
Made in ...	Japan	Japan	Japan	Japan	Japan	Japan
Fabrikant van de pickups	Ricoh	Mitsumi	Sanyo	Sanyo	Sanyo	Sanyo
Gebruikspositie	h	Horizontaal	h	h	h	horizontaal
Int. cache (KB) totaal/bruikbaar	2048 / 1328	2048 / 1837	2048 / 1800	4096 / 4096	2048 / 512	1024 / 1024
MMC-compatibel	-	✓	✓	✓	-	-
Packet Writing (fixed/variable)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
Streaming	✓	✓	✓	✓	-	✓
Aanbevolen blancoe CD-R(W)'s door fabrikant	geen	geen	alle 8X-Media	TDK, Toyo Yuden	V✓erbatim, Mitsui, Teac	gGreen
Eigenschappen						
Disc-at-once	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CD-tekst maken (hard-/software)	- / -	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / - ¹	- / -
CD extra (maken/kopiëren)	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Boot-CD	-	✓	✓	✓	-	-
Extra lengte (Hardware/software)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Overbranden (Hardware/software)	- / -	- / -	- / ✓	✓ / -	✓ / -	- / -
Kopiëren/grabben van SCSI-bron	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kopiëren/grabben van ATAPI-bron	✓ / ✓	✓ ³ / ✓	✓ ³ / ✓	✓ / ✓ ²	✓ ³ / ✓	✓ / ✓
Systeemcheck	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CDDA-trackeditor	-	✓	✓	✓	✓	✓
Labeleditor	-	✓	-	✓	✓	✓
Beoordeling						
Performance	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
Geschiktheid databackup	⊕⊕	⊕	○	⊕	⊕	⊕
Geschiktheid audio-CD's	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕
Uitgangen audio	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	○
Prijs in guldens (circa)	800	640	1100	1235	ca. 925	650
Prijs in franken (circa)	15.000	12.900	19.800	19.000	ca. 17.000	12.300
¹ Kan CD-tekst niet schrijven, wel lezen ² Onder NT niet altijd foutloos ³ Onder NT niet met maximale snelheid ⁴ Onder NT foutloos, maar langzaam ⁵ Niet met maximale snelheid						
⁶ Afhankelijk van distributeur/reseller						
Interne cache: de grootte van de cache-uitrusting komt niet altijd overeen met de bruikbare capaciteit. Deze wordt door de tweede waarde aangegeven, die bijv. de brandsoftware Feurio via MMC-instructie 'READ BUFFER CAPACITY' uitleest en in het venster 'Recorder eigenschappen' weergeeft.						
MMC-compatibel: branders met een MMC-commandaset (MultiMedia Command); ze worden in de standaardfuncties van iedere software met MMC-driver ondersteund.						
Streaming: optimalisatie van het schrijven in de Packet Writing-modus (UDF)						
CD-tekst: de uitbreiding van de Red Book-standaard van Sony/Philips, waardoor namen van CD, vertolkers en muziekstukken op de audio-CD kunnen worden ondergebracht [zie [2]]						
Extra lang / overbranden: terwijl je voor het branden van extra lengte een onbeschreven CD met overeenkomstige lengte nodig hebt, betekent overbranden dat je normale onbeschreven CD's boven hun door de fabrikant opgegeven lengte beschrijft.						
Kopiëren/grabben van ATAPI/SCSI-bron: Hier werd de functionaliteit van de bijgeleverde software(-driver) getest.						
Beoordeling						
Geschiktheid data-backup: hier geeft de AOpen-kit dankzij het bijgeleverde backupprogramma de toon aan. Een bijgeleverde UDF-formatter levert een hogere waardering op, het ontbreken van een datatrackeditor heeft een lagere beoordeling tot gevolg.						
Geschiktheid audio-CD's: de disc-at-once-modus is een voorwaarde voor een goede beoordeling, wat ook geldt voor een audiotrackeditor waarmee trackmarkers gezet kunnen worden. Maar ook audio-grabbing (vanaf een externe drive) tellt hier mee.						
Audio-eigenschappen: hier zijn de meetresultaten voor de audio-uitgangen (analoog en digitaal) terug te vinden, maar ook de audiograbbing-geschiktheid van de brander.						
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊕⊕ zeer slecht	✓ beschikbaar	- niet beschikbaar

Bernd Behr, Roger Slangen

CD-caleidoscoop

CD-R soorten, brandertechniek en schrijffouten

Bij het branden van CD's is er volgens de gebruikers, inclusief wij zelf, te veel uitval. Vaak eindigt het branden van een CD-Recordable met een schrijffout en kun je je blanco CD weggooien. De branderfabrikanten verschuilen zich achter de mededeling dat je de aanbevolen merkmedia moet gebruiken. Zijn no-name-disks dan per definitie rommel? Zo eenvoudig is het bij lange na niet.

De laatste tijd is er veel verwarring over de kleuren van de blanco CD-R's. Hierbij gaat het om de kleur van de door de laser af te tasten onderzijde. De labelzijde kan in de meest uiteenlopende kleuren bedrukt zijn. De kleur van de onderzijde ontstaat uit de combinatie van de metalen reflectielaag en de kleur laag, de zogenaamde *dye* (tussen de metaallaag en de drager van polycarbonaat gelegen).

Er zijn drie typen *dye*, die uit de kleurstoffen 'cyanine' (blauw), 'phthalocyanine' (kleurloos) en 'azo'-kleurstof (blauw) bestaan. Als reflectielagen komen bij de CD-R goud of zilver in aanmerking. Bij de CD-RW wordt overigens net als bij de geperste CD's aluminium gebruikt.

Van de zes mogelijke combinaties (3 kleuren, 2 metalen) komen in feite alleen cyanine/goud (groen), cyanine/zilver (lichtgroen-blauw), phthalocyanine/goud (goudgeel) en azo/zilver (blauw) voor.

De eerste CD-Recordables (van Taiyo Yuden) hadden een cyanine-dye en goud als reflectielaag. Goud heeft weliswaar een iets mindere reflectiegraad, maar oxideert niet. Kort daarna werd de phthalocyanine-dye door Mitsui ontwikkeld en eveneens met goud gecombineerd.

Cyanine-dyes hebben bij het schrijven genoeg aan een minder krachtige laserstraal en heb-

ben daarnaast een relatief grote tolerantie. Daarom staan ze als zeer probleemloos te boek in combinatie met de meest uiteenlopende CD-R-branders, omdat deze de kracht van de laser niet zo nauwkeurig hoeven te doseren. In dit opzicht zijn phthalocyanine- en azo-dye heel wat gevoeliger.

Toevoegingen

Aan de andere kant zou de cyanine-dye gevoeliger zijn voor ultraviolet licht en infraroodstraling. Intussen heeft de industrie bij de CD-R-technologie echter vooruitgang geboekt en heeft elke fabrikant een geheim recept voor het optimaliseren van zijn CD-R. Er wordt dan gezegd dat een CD-Recordable bestaat uit de drager, de reflecterende metaallaag, de *dye* en een bepaalde 'toevoeging'. Zo beweert Kodak van zijn phthalocyanine-disks dat hierin de lichtbestendigheid gecombineerd is met de goede compatibiliteitseigenschappen van de cyanine-disk [4 in kader].

Omgekeerd claimt Koch Digitaldisc voor zijn op cyanine-dye gebaseerde CD-R-media 'Storemaster' (maar ook merkloos op de markt) een verhoogde lichtresistentie, die door speciale stabilisatoren bereikt zou worden. Er zou gezocht zijn naar een zo goed mogelijk compromis tussen de gevoeligheid ten behoeve van het eigenlijke

brandproces en de 'stabiliteit' van de data bij het bewaren ervan.

Verbatim begon in 1997 met de productie van CD-Recordables met azo-dye (herkenbaar aan zijn donkerblauwe kleur) en zilver als reflectielaag. Hoewel er geruchten de ronde doen dat deze disks vanwege het oxidatiegevaar van het zilver problemen zouden opleveren, kunnen we dat uit eigen ervaring niet bevestigen.

Door verbeterde productieprocessen konden de randen luchtdicht worden afgesloten, zodat het oxidatiegevaar van het zilver nauwelijks nog bestaat. Intussen is zilver als reflectielaag gemeengoed geworden en wordt het meestal met cyanine (lichtblauw) gecombineerd. Geen wonder, want deze combinatie is per slot van rekening ook het goedkoopste in de productie, de prijs van zilver is immers maar 1/60 van de goudprijs.

Hogere snelheden

Door verdere verfijning konden de mediafabrikanten ook hogere brandsnelheden bereiken. Tot zo'n drie, vier jaar geleden waren er maar heel weinig CD-Recordables geschikt voor een brandsnelheid van 4x of zelfs meer.

Er zijn echter geen specificaties hoe je CD-R's voor hogere brandsnelheden precies moet

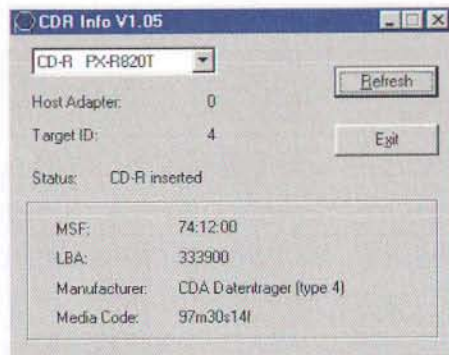
maken. De fabrikanten kunnen alleen net zolang aan het productieproces en aan de vele extra's sleutelen, tot hun CD-R's in proefseries bewijzen dat ze met een hoge snelheid te beschrijven zijn.

Voor de gebruiker is het niet zo gemakkelijk om er achter te komen voor welke snelheid een CD-R geschikt is, maar de huidige maximale snelheid van 8x is in ieder geval nog niet algemeen gangbaar. Weliswaar is er in de ATIP-informatie (zie kader) ook het veld 'Reference Speed', maar dit bevat bij vrijwel geen enkele onbeschreven CD een waarde. Blijkbaar vermijden de fabrikanten in dit verband bindende toezeggingen. Helaas bevat het *Orange Book* hierover alleen aanbevelingen en geen instructies zoals in de echte standaard *Red Book*.

Sommige fabrikanten beweren zelfs dat met 8x geschreven CD-Recordables beter zouden zijn (lagere foutrate, betere garantie, in alle spelers gelezen kunnen worden en langere houdbaarheid) dan met 2x of 4x geschreven CD-R's.

Dit standpunt wordt als volgt beredeneerd: door het verhoogde toerental moet de laserpuls overeenkomstig korter worden, ook al wordt de intensiteit daarbij verhoogd. Op het brandpunt waar de pit wordt ingebrand, ontstaat daardoor minder hitte, zodat de kleurstof niet 'nagloeit' en de pit zodoende niet

Een eenvoudig programma voor het bepalen van de fabrikant van CD-R's biedt Plector op zijn website (www.plector.be). Het werkt echter alleen met Plector-branders.



kan uitlopen. Met hogere snelheden kun je daarom een scherpere pit/land-contour bereiken.

De eisen die gesteld worden aan de lasermodulatie zijn bij CD-RW ongeveer vijf keer zwaarder dan bij het branden van CD-Recordables en dat verklaart het onderscheid in de schrijfsnelheid. Want bij het overschrijfproces moet de laser niet alleen in- en uitgeschakeld (gepulst) worden, maar de phase-change-techniek vereist bovendien een modulatie van de laserstraal, omdat verschillende lagen met verschillende intensiteit bestraald moeten worden.

Overloper

Niet alleen de branders maar ook de rewritable-media moeten ontworpen zijn voor de hogere snelheid. Anders dan bij CD-R's staat bij CD-RW's in de *pregroove* (zie kader) voor 'Reference Speed' steeds een waarde. Momenteel is deze parameter bij de meeste rewritables nog '2', voor tweevoudige snelheid. Behalve de rewriter-fabrikanten Sony en Ricoh bieden de volgende bedrijven nog 4x-geschikte rewritables:

- ARITA CD-RW
- Best Media CD-RW
- Ricoh CD-RW Multispeed
- TDK CD-RW 650
- Traxdata CDRW074

Om elk misverstand weg te nemen: door middel van 4x-geschikte RW-schijven wordt de gebruikte brander die CD-RW's tot dusver alleen in 2x beschrijft, om de zojuist genoemde redenen niet opeens een 4x-RW-writer.

Volgens Red Book

Ook bij de vergelijkende test van CD-recorders op de vorige

pagina's zouden we graag een heel gemakkelijk en duidelijk criterium voor de kwaliteit van de CD-R's gehad willen hebben, om te kunnen zeggen welke recorder goed en welke slecht brandt.

Met twee nieuwe testsystemen (van Clover Systems en van CD Associates Inc) onderzochten we de gebrande CD-Recordables. De resultaten vergeleken we met die gerealiseerd door een testsysteem (CD-Inspector van spectral Design) in onze laatste brandertest [3]. Maar in plaats dat we een eenvoudige methode vonden om de kwaliteit van CD-R's te beoordelen, kwamen we erachter dat drie verschillende testsystemen ook drie verschillende resultaten opleveren. Zelfs twee testruns achter elkaar met dezelfde disk op een identiek meetsysteem kunnen in de error rate behoorlijk van elkaar afwijken. De meetgevoeligheid is hier zo groot dat ook de kleinste stofjes of trillingen van invloed zijn. Bovendien bleek dat de hoogte van de error rate veel meer afhangt van de leessnelheid van de testspeler dan bijvoorbeeld van de kwaliteit van de brander of diens schrijfsnelheid.

Toch konden we aan de hand van de meetwaarden deels bevestigen wat de recorderfabrikanten over de brandsnelheid zeggen, namelijk dat de kwaliteit van de gebrande CD-R in ieder geval niet slechter wordt door een hogere brandsnelheid.

Afgebroken

We onderzochten disks met schrijffouten (buffer underrun) in de hoop dat we de reden daarvoor op het spoor zouden komen, maar tot aan de plaats van de fout vertoonden de disks geen bijzonderheden. In sommi-

Pitlane

De error rate van CD's en CD-R's zoals die gevonden wordt bij metingen met de gebruikelijke testsystemen varieert al door de kleinste afwijkingen tijdens het uitleesproces. Alleen bij fysieke beschadigingen (krassen) vind je reproduceerbaar verhoogde error rates steeds op dezelfde 'plekken' op de CD.

De QA-101 van Clover Systems (www.cloversystems.com) bood naast de normale methode nog de mogelijkheid het leessignaal van de fotodiode via een HF-uitgang direct via de oscilloscoop te bekijken. Je ziet een zogenaamd 'eye-pattern' waaraan je de niveaus kunt aflezen en een aantal Red-Book-parameters (de pit-geometrie) kunt bepalen. Met deze methode is weliswaar evenmin een algemene uitspraak met betrekking tot de gehele kwaliteit van een bepaalde CD-R mogelijk, maar je kunt wel drie parameters controleren die een belangrijk aandeel in de kwaliteit hebben.

Van de testdisks kregen we al een algemene indruk door het beeld van de eye-pattern. Een scherp en rustig pattern getuigt van een betere kwaliteit van de beschreven disk dan bijvoorbeeld een onscherp en trillend beeld.

Signaalcontour

Bij het uitlezen van de disk ontstaan door de fasenovergangen van de pits frequenties die tussen de 720 kHz en 196 kHz liggen. De amplitudes van de laagste en hoogste frequenties worden door de langste en kortste pits respectieve-

lijk lands veroorzaakt. Volgens het Red Book worden ze als I11 en I3 en in verhouding tot de waarde Itop uitgedrukt. Itop is de hoogste piek van het HF-signaal gemeten in volt en I11 moet volgens het Red Book meer dan 0,6 bedragen en I3 moet tussen 0,3 en 0,7 liggen. De beide waarden geven duidelijkheid over de signaalcontour hoe goed de pits en lands gevormd zijn.

Asymmetrie

De bij een CD gemeten asymmetrie is de verschuiving van de middenlijn van de I11-amplitude naar de I3-amplitude. Het aandeel pits en lands moeten volgens Red Book zo gelijk mogelijk zijn. Daar zorgt de EFM-modulatie voor. De afwijkingswaarde wordt in procenten uitgedrukt. Bij een negatieve waarde overheersen de pit-aandelen. Volgens het Red Book is een speling van ca. 20% toegestaan. Voor de CD-R's gelden bij de kwaliteitscontrole waarden tussen +5 en -15 procent.

Bèta

Alle CD-Recorders proberen de verschillende CD-R-media met de optimale laserperformance te beschrijven. Dat vindt plaats door het instellen op de waarde β (bèta). Deze waarde kan de brander aan de hand van de informatie van de fabrikant op de blanco CD of door het direct meten op de CD afleiden. Ook hier kun je via symmetrievergelijkingen op het eye-pattern vaststellen in hoeverre de brander de juiste keuze heeft gemaakt.

ge gevallen hadden ze zelfs betere waarden dan de disks die in dezelfde configuratie wel helemaal zonder fouten beschreven konden worden.

Dat sluit aan bij de ervaringen binnen de branche, die geen absolute meetsystemen of -methoden opleveren die voor elk individueel geval duidelijk en objectief het kaf van het koren

kunnen scheiden. Oftewel, door een eenvoudige meting kun je geen goed of slecht schrijvende recorders of goed of slecht brandbare CD-R's van elkaar onderscheiden. Dat houdt uiteindelijk ook in dat je individuele brandfouten niet zonder meer aan de gebruikte dye, het reflectiemetaal of de brandsnelheid kunt toeschrijven.

Onzichtbare informatie op CD-R's

De CD-standaard was oorspronkelijk alleen bedoeld voor geperste audio-CD's en daarom moesten er voor de ontwikkeling van de CD-R wel wat drempels overwonnen worden. Omdat het beschrijven van de CD-R met constante tangentiële snelheid en niet met constante draaisnelheid plaatsvindt, moet de drive het voor de spoorradius bijbehorende toerental uitzoeken. Deze herkenning vindt bij het lezen van een geperste of beschreven CD plaats door het uitlezen van de *pit rate* en werkt dus alleen als er al informatie op de schijf staat.

Daarom bevindt zich op een onbeschreven CD de zogenaamde *pregroove*. Deze is zo fijn dat hij door een CD-romdrive niet opgemerkt wordt, maar een brander herkent hem wel en volgt hem ook. De *pregroove* legt bovendien de afstand tussen de groeven vast. Om het correcte toerental aan te kunnen houden, is deze groef niet alleen maar spiraalvormig op de CD-R aangebracht, ze is ook nog met een sinusslingering gemoduleerd. De frequentie van deze afbuiging in de *pregroove* is zo bepaald dat de brander bijvoorbeeld bij exacte inachtneming van het toerental voor single-speed (1x) 22,05 kHz meet (de helft van de CD-aftastfrequentie). De *pregroove* slingert op basis van frequentiemodulatie.

Deze frequentiemodulatie bevat primair de positie-informatie en vandaar dat de informatie uit de *pregroove* ook als ATIP (Absolute Time In *Pregroove*) wordt aangeduid.

Maar de *pregroove* bevat nog meer interessante informatie:

- het laatste lead-out-startpunt (de officiële capaciteit van de CD). Op de meeste onbeschreven CD's kun je met de juiste CD-branders meer informatie onderbrengen dan de officiële opgave van de capaciteit laat vermoeden. Toch laat de firmware van de meeste CD-recorders dit niet toe. Een uitzondering hierop vormen Teac (alle modellen), Panasonic (CW-7502) alsmede de nieuwere Yamaha-modellen.

- het lead-in-startpunt (in het lead-in-bereik dat zich vóór track 1 bevindt, wordt de inhoudsopgave van de CD ondergebracht). Het lead-in-startpunt is echter ook om andere redenen interessant. Aan de hand van de tijddata van het startpunt kan de fabrikant van de lege CD geïdentificeerd worden. Een beschrijving van de details vind je in [1].

- een codering voor het bestemmingsdoel van de CD. Er is hier aan de ene kant een bit met de aanduiding 'restricted use' dat dan geplaatst wordt als er geen BUMA-STEMRA-

heffing voor de onbeschreven CD is afgedragen. Aan de andere kant is er een zogenaamde 'Host application type' (een 6-bit-waarde die alleen gebruikt werd om destijds te verhinderen dat voordelige lege foto-CD's van Kodak op traditionele CD-branders gebruikt konden worden).

- als de CD alleen tot een bepaalde brandsnelheid te gebruiken is, wordt dat ook in de ATIP genoteerd. Vooral bij onbeschreven CD-RW's is dit interessant. De meeste CD-RW's zijn tot dusver bijvoorbeeld niet geschikt voor 4x brandsnelheid.

- een startwaarde voor de laserperformance bij de laserkalibratie.

- een richtwaarde voor de laserperformance voor het wissen van een CD-RW.

- een bit dat aangeeft of de CD te wissen is (CD-RW in plaats van CD-R).

Als je geïnteresseerd bent in de informatie uit de ATIP, kun je deze onder Linux met het programma 'cdrecord' uitlezen. Als *cdrecord* met de parameter -v (Verbose) wordt opgeroepen en er een brander is aangesloten die 'read ATIP' ondersteunt, wordt de ATIP-informatie in een aangepaste vorm weergegeven. De nieuwere CD-branders

van Yamaha, Panasonic en Ricoh ondersteunen het uitlezen van de ATIP-informatie. *cdrecord* bevat een database die direct de fabrikant van de CD in leesbare tekst weergeeft. De broncode staat beschikbaar op internet [2] en overige informatie vind je onder [3]. Daar bevindt zich ook een tabel met de gemeten bruikbare lengtes van diverse onbeschreven CD's alsmede de opgaven van de fabrikanten.

Het programma 'cdrecord' is onder de GNU-licentie beschikbaar en loopt op bijna alle UNIX-varianten. Het is ook onder NT met de Cygwin32-compiler te compileren. Voor de SCSI-aanpassing onder NT worden nog geïnteresseerden gezocht.

Voor Windows-gebruikers staat een eenvoudigere tool van Plextor (www.plextor.be) ter beschikking. CDR Info toont echter alleen het lead-in-startpunt, dat wil zeggen de fabrikant(-code) en functioneert alleen met Plextor-branders.

Literatuur

- [1] <http://www.sony.co.jp/Technology/CD-R/index.html>
- [2] <ftp://ftp.fokus.gmd.de/pub/unix/cdrecord>
- [3] <http://www.fokus.gmd.de/research/cc/globe/employees/joerg.schilling>
- [4] <http://www.kodak.com/cluster/global/en/service/faqs/faq1557.shtml>

Kwaliteitsmetingen maar ook het opsporen van mogelijke incompatibiliteiten tussen brander en het soort CD-R zijn alleen mogelijk door omvangrijke (meervoudige) testserie's. Als een recorderfabrikant dus bepaalde CD-R fabrikanten aanbeveelt, zal hij dat uit eigen belang alleen doen na het doorvoeren van overeenkomstige tests. Daardoor kan de klant reclameren bij reproduceerbare fouten van de brander met zo'n aanbevolen CD-R.

Ook als dat er uiteindelijk ertoe leidt dat hierbij, opvallend genoeg, merkfabrikanten worden aanbevolen, moet je niet te snel 'kwaliteit' verwarren met 'compatibiliteit'. De branderfabrikanten garanderen compatibiliteit. En dat betekent, dat niet

automatisch ook alle merkfabrikanten compatibel met de brander hoeven te zijn. Ook kwalitatief hoogwaardige media zijn waardeloos als de brander hiervoor niet de optimale laserinstelling kan vinden. Evenmin betekent dat echter dat no-name-products per definitie slecht zouden zijn; alleen kan een branderfabrikant voor een niet nader gespecificeerd product natuurlijk geen compatibiliteit garanderen.

Toch verwijzen merkfabrikanten natuurlijk graag naar onderzoeken zoals van de firma Media Sciences Inc. [1], op grond waarvan no-name-merken opvallen door een groot aantal meetresultaten die buiten de door de CD-standaards toegestane afwijkingen liggen.

Zelfs bij de ingeburgerde merken van (niet-Japanse) fabrikanten uit Zuidoost-Azië (KAO, Ritek, CMC e.a.) werden bij tests meer uitvallers geregistreerd dan bij de vanouds gevestigde merken Taiyo Yuden, Mitsui Toatsu, Kodak, TDK, Verbatim (Mitsubishi Chemicals) of Ricoh (zie [1] en [2]).

Uit het voorgaande leiden we de volgende praktische aanbevelingen af: in eerste instantie zal er binnen afzienbare tijd geen 100% garantie tegen brandfouten zijn. Als je tevreden bent met de CD-R's die je nu gebruikt, is er geen reden om andere te gebruiken. Als er zich veel fouten voordoen, moet je in de eerste plaats de door de branderfabrikant aanbevolen

media gebruiken om er zeker van te zijn dat de brander niet defect is. Als je met een bepaald type CD-R's in je maag zit, waarvan een groot deel het af laat weten, dan kun je ze om te testen eens aan kennissen geven - er is een redelijk grote kans dat ze met een andere brander wel compatibel zijn.

Literatuur

- [1] www.msscience.com/survey.html
- [2] Wien Feitz, Berend Steinbrink, Berend Behr: CD-R's aan de tand gevoeld, c't 11/97, p. 154
- [3] Bernd Behr, Matthias Cartsens, Johannes Endres, Chris Wiedenhofer: Brandbaar, c't 03/99, p. 66

ct

MAINBOARDS

ASUS	Chip	ATX	AT
P5A	Alad. 5	209,-	199,-
P2B	Pii-BX	325,-	
P2BS+2940UW	Pii-BX	759,-	
P2BDS+2940UW	2xPii-BX	1069,-	
Abit	Chip	ATX	AT
LM6	Pii-LX	169,-	
BH6	Pii-BX	235,-	

ABIT BX6

Pii, BX, ATX, Rev.2

PcChips	FL
MB5960 - TX-Pro II, S7, VGA+sound, M-ATX	119,-
MB5980 - PC100 (SIS530), S7, VGA+sound, AT	169,-
MB5908 - PC100, S7, VGA + sound, AT	179,-
MB7260 - PC100 BXext, Pii, sound, AT	129,-
MB7478 - BXPro, Pii, VGA+sound, AT	189,-

UPGRADE SET:

PcChips MB5908
8MB AGP VGA + sound
AMD K6-2 300 + cooler

Chaintech	Chip	ATX	AT
6BTM	Pii-BX	255,-	
M5AGM2	Via		179,-
M5RSA + sound	Al	189,-	
MSI	Chip	ATX	AT
5169	Alad. 5	179,-	
6119	Pii-BX	259,-	
6120	2xPii-BX	429,-	
6120S	2xPii-BX	689,-	

CPU's

CPU	FL
AMD K6 - 2 300	175,-
AMD K6 - 2 350	225,-
AMD K6 - 2 380	299,-
AMD K6 - 2 400	349,-
INTEL Celeron 300A PPGA	179,-
INTEL Celeron 333A PPGA	199,-
INTEL Celeron 400A PPGA	359,-
INTEL Pentium II 350 MHz	399,-
INTEL Pentium II 400 MHz	615,-
INTEL Pentium II 450 MHz	1200,-
INTEL Pentium III 500 MHz	1600,-

Alle CPU-prijzen zijn dagprijzen

RAM

PS/2 72-pin zonder Parity	EDO
16 MB 60ns	69,-
32 MB 60ns	140,-
DIMM 168-pin (SD-Ram)	PC-100
32 MB	99,-
64 MB	189,-
128 MB	399,-

RAM-prijzen zijn dagprijzen!

VIDEOKAARTEN

Diamond	MB/Chip	PCI	AGP
Speedstar A70	8-SD / SiS6326DVD	125,-	
Viper V550	16-SD / RIVA TNT	265,-	
Viper V550 TV	16-SD / RIVA TNT	329,-	
Monster Fusion	16-SG / Banshee	289,-	

Voodoo II

3dfx II, 12 MB

Matrox	MB/Chip	PCI	AGP
Millennium G200	8-SG / Matrox G200	209,-	
Millennium G200	8-SD / Matrox G200	189,-	

Hercules	MB/Chip	PCI	AGP
Terminator 2x/i	8-SG / Intel i740	109,-	
Dynastite 3D/GL	8-SG / Permedia II	195,-	
Dynastite TNT	16-SG / Riva TNT	275,-	
Terminator Beast	8-SG / S3-Savage	149,-	
Thriller 3D + TV	8-SG / V2200T/M	209,-	
Stingray / 2	12-SD / Voodoo II	259,-	

DYNAMITE TNT

16 MB-SG-RAM, Riva TNT

Elsa	MB/Chip	PCI	AGP
Winner 1000	4-SG / R3D	119,-	
Gloria Synergy	8-SG / Permedia II	379,-	
Victory Erazor	8-SD / Riva 128	159,-	
Erazor II	16-SG / Riva TNT	289,-	
Winner 2000	8-SG / Permedia II	309,-	
Victory II	8-SG / 3Dfx-Banshee	309,-	

Diversen	MB/Chip	PCI	AGP
Blaster Eudora 4-E / Permedia II		75,-	
Voodoo II kaart 12 MB 3dfx II		225,-	
Hauptpage Win/TV Primo		199,-	
Hauptpage Win/TV Radio		309,-	

TV-KAART

Askey MagicXpress, teletext

CD-ROM DRIVES

Speed	ATAPI	FL
40x	Delta	89,-
40x	Goldstar	95,-
40x	A-Open	119,-
DVD	Pioneer A-303S slot-in	315,-

Plextor 40x

PX40TFS, SCSI, bulk

Speed	SCSI	FL
36x	Pioneer DR-706S Slot-in	179,-
32x	Plextor PX32TFS	225,-
40x	Plextor PX40TFS	239,-
40x	Toshiba XM 6401B	245,-
DVD	Pioneer 302S	299,-
DVD	Pioneer 303S	389,-

HARDDISKS E-IDE

Quantum	MB	ms/cache/rpm	FL
Fireball EX	3.200	9 / 512 / 5.400	269,-
Fireball EX	6.400	9 / 512 / 5.400	355,-
Fireball EX	7.600	9 / 512 / 5.400	415,-
Fireball EX	10.400	9 / 512 / 5.400	545,-

IBM 10,1 GB

DTTA351010, Ultra-DMA

IBM	MB	ms/cache/upm	FL
DTTA 350840	8.400	9 / 510 / 5.400	385,-
DTTA 351010	10.100	9 / 512 / 5.400	399,-
DTTA 351680	16.800	9 / 512 / 5.400	689,-
DTTA 371010	10.100	9 / 510 / 7.200	559,-
DTTA 371440	14.400	9 / 512 / 7.200	bel

Samsung	MB	ms/cache/upm	FL
SV0322A	3.234	9 / 512 / 5.400	269,-
SV0432A	4.359	9 / 512 / 5.400	285,-
SV0643A	6.400	9 / 512 / 5.400	309,-
VG38404A	8.400	9 / 512 / 5.400	359,-

HARDDISKS SCSI

IBM	MB	Ms/Cache/tpm	UW	LVD
DDRS	4.560	7 / 512 / 7.200	459,-	
DDRS	9.130	7 / 512 / 7.200	789,-	
DGHS	9.000	7 / 1.024 / 7.200	935,-	
DRVS	9.000	6 / 1.024 / 10.000	1319,-	1375,-

CD-REWRITERS

Speed	ATAPI	FL
4 / 4 / 16x	Ricoh MP7040A, kit	599,-
4 / 4 / 16x	Yamaha CDRW4416E, kit	719,-
Speed	SCSI	FL
4 / 4 / 16x	Yamaha CDRW4416S	719,-

RICOH 7040

IDE-Rewriter, 4/4/20 speed, kit

CD-RECORDERS

Speed	SCSI	FL
4 / 12x	TEAC CD-R55S	489,-
6 / 12x	TEAC CD-R58SK kit	839,-
4 / 12x	Plextor PX-R412C	635,-
8 / 20x	Plextor PX-R820C	1059,-

TEAC 55S

SCSI-writer, 4/12 speed, bulk

SOUND

Soundblaster	FL
PCI - 64	59,-
PCI - 128	99,-
Live!	395,-
Live! Value edition	149,-

Diversen	FL
Diamond Sonic Impact S90	79,-
Soundblaster comp.	25,-

Boxen	FL
Xavia 80	20,-
Xavia 240	49,-
Wavemaster 240	69,-
Wavemaster 300	85,-

ISDN / MODEMS

PTT goedgekeurd	Int	Ext
56K V90	89,-	145,-
ISDN	129,-	
56K PCMCIA	245,-	

CD-RECORDABLES

Merk	<50	<100	>100
Best Media zilver/blauw	2,70	2,60	2,50
BASF multispeed	3,50	3,20	2,90
Best Media 80 min 700 MB	3,60	3,50	3,35
CD-Rewritables	7,50	6,75	6,00

SCANNERS

UMAX			FL
Astra 610P	Par	300x600	175,-
Astra 610S	SCSI	300x600	279,-
Astra 1220P	Par	600x1200	235,-
Astra 1220S	SCSI	600x1200	429,-
Astra 1220U	USB	600x1200	335,-
Powerlook II			2025,-

Plustec OpticPro

12000T	Par	600x1200	145,-
12000T incl. Dia	Par	600x1200	289,-
A3i	Par.	400x800	419,-

DIVERSEN

Kasten	FL
Mini - Tower	59,-
Mid - Tower	79,-
Big - Tower	129,-
Mini - Tower Micro-ATX	85,-
Mid - Tower ATX	129,-
Big - Tower ATX Codegen Wave	159,-

Diversen	FL
Mitsumi toetsenbord DIN of PS/2	29,-
Logitech-muis ser / PS/2	20,-
Logitech cordless wheel mouse	95,-
Microsoft defender muis PS/2	42,-
1.44MB 3,5" FDD	40,-

Epson Printers

Mitsumi toetsenbord DIN of PS/2	29,-
Logitech-muis ser / PS/2	20,-
Logitech cordless wheel mouse	95,-
Microsoft defender muis PS/2	42,-
1,44MB 3,5" FDD	40,-
Epson Printers	FL
Stylus Color 440	329,-
Stylus Color 640	395,-
Stylus Color 740	559,-
Stylus Color 850	759,-
Stylus Photo 750	669,-

MONITOREN

MAG	FL
XJ-530	TC095 15" 409,-
XJ-717	TC095 17" 729,-
XJ-600T	TC095 15" 449,-
XJ-700T	TC095 17" 730,-
DJ-920	TC095 21" 2049,-

Goldstar

77t5	TC095	17"	649,-
795sc	TC095	17"	875,-
78t5+	TC095	17" flatscreen	949,-
910	TC095	19"	1150,-

Iiyama

			FL
MF-8515G	MIPR II	15"	579,-
S702GT	TC095	17"	799,-
S701GT	TC095	17"	949,-
A701GT	TC095	17"	1025,-
S901GT	TC095	19"	1425,-
S101GT	TC095	21"	2099,-

17" LG Flatscreen 949,-

96 kHz TC099
Ook leverbaar: Eizo, Smile, Axion, Benlisa

SCSI-CONTROLLERS

Diversen PCI	FL
Adaptec 2940 U	339,-
Adaptec 2940 UW	419,-
Tekram DC-310 kit	95,-
Tekram DC-390 kit	130,-
Tekram DC-390 UW kit	245,-
Tekram DC-390 UZW kit	499,-
Asus SC-200 kit	150,-
NCR 810 kit	99,-

KOMPLETE SYSTEMEN

Basis PC

- AMD K6-2 300 MHz
- PcChips 5908, 100 MHz
- 8 MB AGP Videokaart o.b.
- 3,2 GB Harddisk Ultra-DMA
- 16 bit geluidskaat o.b.
- 80W Boxen
- 32 MB SD-Ram PC-100
- 36 speed CD-Rom
- 3,5" 1,44MB FDD
- Mini-Tower
- 15" Monitor
- Mitsumi Toetsenbord / Muis

Meerprijzen:		4,3 GB Samsung	25,-
AMD K6-2 333	20,-	6,4 GB Samsung	60,-
AMD K6-2 350	50,-	Terminator 2x/i, 8	95,-
64 MB SD-Ram	99,-	Beast 8 MB	125,-
Soundblaster 64	59,-	40 speed Aopen	29,-

1349,-

Best Buy PC

- AMD K6-2 300 MHz
- MSI 5169 mainboard, 100 MHz
- Hercules Terminator 2x/i, 8 MB
- 6,4 GB Harddisk Samsung SV0643A
- Creative Labs Soundblaster PCI-64
- 240W Boxen
- 32 MB SD-Ram
- 40 speed CD-Rom Aopen
- 3,5" 1,44MB FDD
- Midi-Tower ATX
- 15" Monitor
- Mitsumi Toetsenbord / Logitech- Muis

Meerprijzen:		Soundblaster 128	79,-
AMD K6-2 333	20,-	8.4 GB IBM	65,-
AMD K6-2 350	50,-	10.1 GB IBM	85,-
AMD K6-2 400	175,-	Beast 8 MB	39,-
64 MB SD-Ram	99,-	Big-Tower	49,-

1649,-

Pii Junior

- Intel celeron 300A
- Eagle Max BX-Pro I mainboard
- 8 MB videokaart AGP 3D-Pro o.b
- 3,2 GB Harddisk Ultra-DMA
- 16 bit sound
- 80W Boxen
- 32 MB SD- Ram
- 36 speed CD-Rom
- 3,5" 1,44MB FDD
- Mini-Tower
- 15" Monitor
- Mitsumi Toetsenbord / Muis

Meerprijzen:		4,3 GB Samsung	25,-
Intel celer. 333A	20,-	6,4 GB Samsung	60,-
Intel celer. 400A	190,-	Beast 8 MB	125,-
Intel PII 350	220,-	Terminator 2x/i, 8	95,-
Intel PII 400	439,-	64 MB SD-Ram	99,-

1399,-

High-End

- Intel celeron 300A
- Abit BH6 mainboard ATX, 100 MHz
- Hercules Terminator 2x/i, 8MB
- 6,4 GB Harddisk Quantum Fireball EL
- Creative Labs Soundblaster PCI-64
- 240W Boxen
- 64 MB SD- Ram
- 40 speed A-Open
- 3,5" 1,44MB FDD
- Midi-Tower ATX
- 15" Monitor
- Mitsumi Toetsenbord / Logitech- Muis

Meerprijzen:	Soundblaster 128	59,-	
Intel celer. 333A	20,-	8,4 GB IBM	30,-
Intel celer. 400A	190,-	10,1 GB IBM	50,-
Intel PII 350	220,-	Beast 8 MB	39,-
Intel PII 400	439,-	128 MB	199,-

1849,-

Alle 15" monitoren zijn van het merk Axion type CA1570

Andere merken monitoren zijn ook leverbaar.

Staat Uw gewenste configuratie er niet bij,
neem dan contact met ons op.

TEL.: 0316-541420
FAX.: 0316-541521

Ernst Ahlers, Harro Tillema

Datakoppelingen

20 PCI-SCSI-adapters op de testbank

Mijn PC heeft: twee harde schijven, een CD-ROM- en een Zip-drive. Maar waar ga ik nu mijn nieuwe CD-brander en de later nog aan te schaffen DVD-drive aansluiten? De standaard IDE-interface heeft met 4 aangesloten apparaten zijn limiet namelijk al bereikt. Ook de externe oplossingen zijn nog steeds geen aanraders en USB is voor scanners een noodoplossing. Hoe zat dat nou al weer met het SCSI-verhaal...?



De doorsnee-PC's die dagelijks als warme broodjes over de toonbank gaan, beschikken meestal niet over een uniforme en snelle SCSI-interface. Daardoor kun je meerdere snelle massageheugens en randapparatuur zoals een CD-brander, CD-RW-schrijver, MO-drive of Zip-drive niet allemaal tegelijk op de computer aansluiten.

De IDE-interface op het moederbord heeft inmiddels wel een transferrate van 33 MB/s, maar kan zonder extra adapter

slechts vier interne apparaten aansturen, omdat de standaard hooguit een kabellengte van 40 centimeter toestaat. Weliswaar is de Universal Serial Bus in staat om met aanzienlijk meer devices (tot 127) en relatief lange kabellengtes (van 5 meter per stuk) om te gaan, maar USB beperkt zich tot langzamere apparaten omdat hij 'maar' een maximale transferrate van 1,5 MB/s heeft.

Het alternatief is de Small Computer Systems Interface,

ofwel SCSI — spreek uit: skoe-zie. Die adresseert afhankelijk van de gedaante (Narrow met 8-bits overdracht, Wide met 16 bits en daardoor dubbele data-rate) acht of zestien apparaten, waarbij de hostadapter (de insteekkaart voor de PC) altijd meetelt - er blijven dus nog zeven of vijftien aan te sluiten devices over. Afhankelijk van het soort overdracht (Ultra tot 40 MB/s en Ultra2 tot 80 MB/s) en het aantal aangesloten apparaten mag de totale kabellengte

tussen de 1,5 en 12 meter liggen (zie kader 'SCSI-varianten').

Als je de aanschaf van een SCSI-adapter of -moederbord overweegt, zul je je eerst moeten afvragen of je per se direct een op de nieuwste technieken gebaseerde onboard Ultra2-SCSI wilt aanschaffen, of dat je kunt volstaan met een kaart uit het ruime assortiment bestaande uit Ultra- en Ultra-Wide kaarten. Een onboard uitrusting is alleen aan te bevelen als er bij aanschaf of in de nabije toekomst ook U2W-harddisks in de PC worden gestoken.

Als je naast de SCSI-harddisk nog gewone SCSI-devices als een CD-ROM-drive, CD-brander of iets dergelijks wilt aansluiten, kan je beter een aparte SCSI-adapter aanschaffen die over een bridge-chip beschikt waarmee de U2-bus elektrisch van het U/UW-deel wordt gescheiden. Dit moet je echt doen, want zodra je op een snelle U2W-bus een Ultra- of Ultra-Wide-device aansluit, valt deze bus terug naar het lagere snelheidsniveau van het betreffende apparaat. Als alternatief is er een adapter die over een chip met twee geïntegreerde SCSI-controllers beschikt.

Wij hebben 20 SCSI-adapters uit het huidige aanbod getest op performance, uitrusting, meegeleverde drivers en flexibiliteit in de omgang met verschillende apparaten. Helaas is met de 'kale' kaart de instap in de SCSI-wereld nog niet gemakkelijk: je hebt drivers, aansluitkabels en eventueel tussenstekers nodig om alles in harmonie te laten samenwerken. Jammer genoeg is het bij een aantal fabrikanten nog niet vanzelfsprekend dat ze bij hun Ultra-Wide- of Ultra2-Wide-adapters de bijbehorende aansluitkabels meeleveren. Je bent dan na de kaart-aankoop nog enige niet voorziene duiten kwijt voordat alle SCSI-apparaten correct en met de juiste snelheid werken. Vooral de bij high-performance Ultra2-SCSI-adapterkabels, voor interne apparaten gecompliceerd getwiste kabels of gladde 'banden' met geïntegreerde actieve LVD-terminator kosten een klein vermogen. Een aantal hostadapters biedt bovendien geen externe Narrow-aansluiting (50-polig) voor scanners of soortgelijke appara-



Voor voldoende datadoorvoer zorgen twee schijven van 35 GB die op een RAID-0-adaptor als array geschakeld lopen.

ten aan. Hier wordt je dus gedwongen een extra overgangstekker voor Ultra-Wide naar Ultra aan te schaffen, want je moet vermijden om de Wide-bus verder naar buiten te leiden als het externe apparaat niet ook over een 16-bits aansluiting beschikt. Dat komt overigens bijna nooit voor.

Als dat echter het geval is heb je aan het einde van de kabel een Wide-naar-Narrow-adaptor en een terminator voor de bovenste bushelft nodig. In zo'n geval biedt een slotplaat-adaptor met een geïntegreerde actieve terminator, bijvoorbeeld de c't-SCSI-terminator (zie pagina 168) uitkomst.

Ten slotte is het raadzaam om erop te letten of de gewenste kaart uitgerust is met een in het systeem te vernieuwen BIOS ('flashbaar'). Het BIOS-geheugen zou op zijn minst op een socket (IC-voetje) gemonteerd moeten zijn, omdat bij een flashbaar geheugen tijdens het updateproces ook af en toe een fout kan optreden, waardoor de kaart tijdelijk onbruikbaar wordt. Als de BIOS-chip daarentegen is vastgesoldeerd, moet de hele kaart worden teruggestuurd naar de fabrikant.

Testmethode en apparaten

Als massageheugens worden twee IBM DRHS Ultra2-Wide-harddisks van 35 GB gebruikt die met een Dialog 3XFR [1] RAID-0-interface (prototype) tot een array van 70 GB aan de Ultra-Wide-aansluiting worden

geschakeld. Deze hoge capaciteit moet uitsluitend geven over 'hoe de huidige BIOS-generatie met toekomstige harde schijven kan omgaan'. Per slot van rekening verdubbelt de geheugen capaciteit van harde schijven zich momenteel ongeveer elk jaar.

Eén van deze schijven beschikt al over een continue transferrate van bijna 20 MB/s, zodat de combinatie van twee schijven voldoende is om ook qua performance het uiterste te vergen van Ultra-Wide-adapters. Weliswaar ligt de bruto transferrate van Ultra-Wide-SCSI bij 40 MB/s, maar hiervan gaat zo'n 10 procent af voor het protocol, zodat je tijdens gebruik maximaal ongeveer 36 MB/s bereikt. Omdat er tot dusver geen Ultra2-apparaten zijn die maximaal 80 MB/s kunnen doorgeven, dient bij de U2W-adapters een derde IBM DRHS als doelapparaat dat uit het cache nog altijd maximaal 64 MB/s haalt.

De doorvoermeting onder de besturingssystemen DOS 7 (Windows 98 zonder GUI), Windows 98 en Windows NT vindt plaats met ons harddisk-testprogramma h2bench (zie [ftp://ftp.ct.nl/pub/h2bench.zip](http://ftp.ct.nl/pub/h2bench.zip)). Voor OS/2 wordt de oudere versie hdbos2 gebruikt. Onder Linux (SuSe 6.0 met kernel 2.2.0 en gemoduleerde SCSI-drivers) gebruiken wij de bekende schijvenbenchmark *bonnie*. Om de invloed van het besturingssysteemcache daarbij zoveel mogelijk te reduceren, werkt *bonnie* met een testbestand van 256 MB groot.

Voor de beoordeling van de doorvoer hebben we de maxi-

male waarden van de h2bench erbij gehaald, omdat deze een meer op de praktijk gericht beeld geven dan de pure interface-transferrate ('coretest'). Dit, omdat bij het meten van de interface-transferrate eventuele invloeden van de driver erbij in kunnen schieten, terwijl deze in het dagelijks gebruik voor de performancebepalende eigenschappen van een SCSI-host-adaptor zorgen. De doorvoer berekenen we uit de drie individuele resultaten van de DOS- en Windows-tests, omdat dit de enige gemeenschappelijke testronde is die alle deelnemers beheersen. Als de gemiddelde waarde bij Ultra-adapters onder de 15 MB/s ligt, krijgen ze de beoordeling \ominus en waarden boven de 17 MB/s krijgen een \oplus . Voor Ultra-Wide-adapters liggen de drempels bij de dubbele waarden; voor de Ultra2-adapters leggen we de meetlat

even hoog als bij de UW-broertjes, omdat momenteel nog geen enkel apparaat in staat is deze bus maximaal te benutten.

Voor het testen van de bootflexibiliteit van het BIOS alsmede de geschiktheid voor het 'on-the-fly' CD-branden — in één keer zonder tussentijds opslaan op de harddisk — zijn ook nog een CD-romdrive (Plextor PX32Tsi), een brander (Traxdata CDRW 4260) alsmede de MO-drive Olympus MOS350 op de Narrow-streng aangesloten.

Om bij de drivers als beoordeling een 'voldoende' (O) te krijgen, moeten deze bij het streven naar een lintje onder de besturingssystemen DOS, Windows 9x en NT op zijn minst zulke cijfers scoren. De beoordeling kan nog hoger uitvallen als er ook drivers voor OS/2, Unix-varianten of NetWare bij zitten.

SCSI-varianten

Oorspronkelijk werd SCSI al in het midden van de jaren 70 als massageheugenaansluiting voor minicomputers ontwikkeld. Destijds werden 5 MB/s (a-synchrone SCSI) en maximaal acht apparaten aan een zes meter lange bus met 8-bits datatransfer als voldoende beschouwd. Maar al snel wilde men meer performance en zo ontstond Fast-SCSI (ook wel synchrone SCSI of Narrow SCSI) dat met een gehalveerde buslengte (3 meter) de dubbele transferrate (10 MB/s) biedt. Daaruit werd ten slotte Fast-Wide-SCSI, dat met voor de rest dezelfde parameters door middel van een verdubbelde databreedte (16 bits) op zijn beurt ook de dubbele datahoeveelheid per tijdseenheid door de bus jaagt. Bovendien kan de Wide-versie met het dubbele aantal devices omgaan: Narrow-SCSI kan maximaal zeven aangesloten apparaten adresseren en Wide-SCSI maximaal 15, aangezien bij beide bussystemen de SCSI-kaarten in de computer ook als apparaat meetellen (dus 8 respectievelijk 16 devices in totaal).

Een paar jaar geleden werd de SCSI-standaard verder ontwikkeld doordat Ultra-SCSI wederom twee keer zo snel werd geklokt als Fast-SCSI. Daarmee bereik je op de Narrow-bus 20 MB/s, maar mag de kabel nu met maximaal vijf apparaten, inclusief de hostadapter, aan de bus maar drie meter lang zijn. Bij meer devices moet je de maximale kabellengte weer halveren. De Ultra-Wide-variant biedt opnieuw dankzij de 16-bits overdracht de dubbele transferrate van Ultra-SCSI, waarbij de beperkingen met het oog op de kabellengte in dezelfde mate gelden. Bovendien is een Ultra-Wide-SCSI-adaptor vanwege de hogere buskloksnelheid elektrisch slechts in staat zeven apparaten aan te sturen, hoewel hij er 15 zou kunnen adresseren.

De beperkingen van Ultra- en Ultra-Wide-SCSI met betrekking tot de kabellengte en het aantal aan te sluiten apparaten, worden uiteindelijk door het nu actuele Ultra2-SCSI opgeheven. Ultra2-SCSI hanteert namelijk een andere 'techniek', die gebaseerd is op de verschillende overdracht van elk apart signaal op twee kabels. Daarmee kun je maximaal 12 meter overbruggen en bovendien kun je de transferrate tot 80 MB/s opvoeren.

Voor een 'voldoende'-beoordeling van de uitrusting is het doorslaggevend dat er minimaal een aantal aansluitmogelijkheden aanwezig moet zijn: bij Ultra-adapters is dat intern 50-polig en extern HD50 en bij Ultra-Wide-adapters moet dat intern HD68 en 50-polig zijn. Extern is minimaal een HD68 vereist. Als op de externe bus een HD50-uitvoering voor Narrow-SCSI is gekozen - deze is in de praktijk veel vaker nodig - krijgt de beoordeling er een **vol punt** bij. Ultra2-adapters moeten minimaal dezelfde basisuitrusting bezitten als UW-adapters, maar verbeteren zich als ze een bridge-chip of een dubbele controller met HD50-aansluiting bezitten. Als een fabrikant bekijkt op de aanwezigheid van kabels, 'beoordeelden' wij dit met puntenaftrek. Hij kan dit echter weer compenseren door bijbehorende (waardevolle) extra's of bijzondere diagnosemogelijkheden met meerdere indicatie-LED's mee te leveren.

Of een adapter in plaats van harddisks ook van CD's kan booten, testen we met een workstation-installatie-CD (geschikt om te auto-booten) alsmede met een zelfgebrande CD die bij het booten een floppy-emulatie gebruikt. Voor de MO-drive wordt een gepartitioneerde MO-disk met een basisinstallatie (DOS-mode) van Windows 98 ingezet. Qua gebruik beoordeelden we de BIOS-eigenschappen en gingen we uit van een gemiddelde beoordeling: start het systeem ook van optische media (MO), dan krijgt het een vol punt erbij. De beoordeling gaat elke keer met een vol punt naar beneden als booten vanaf CD niet lukt, als er geen BIOS-update van het systeem mogelijk is of als er geen support voor verwisselbare schijven aanwezig is.

Ten slotte onderzochten we de multitasking-geschiktheid van de betreffende adapter en zijn bijbehorende drivers onder Windows 98, door gezamenlijk een audio-CD met 12 tracks in het DOS-venster te kopiëren en door het herhaaldelijk kopiëren van een 100 MB groot bestand naar een SCSI-schijf. Daarbij vindt het maken van de audio-kopie on-the-fly plaats, dus direct vanaf de CD-romdrive naar de brander zonder het tussentijds opslaan op de schijf.



**AHA-2930U2
(links)
en AHA-
2940U2W**

Goede adapters respectievelijk drivers mogen hierbij niet van slag raken en moeten een correcte kopie afleveren.

Uit de test blijkt dat de BIOS-programmeurs bij sommige adapters enigszins 'kortzichtig' te werk gingen: weliswaar bezet de 70-GB diskarray pas 3,4 procent van de mogelijke SCSI-adresruimte (bij sectoren van 512 bytes), maar blijkbaar werd er bij geen enkele rekening gehouden met zulke grote massageheugens. Toch zijn er al harde schijven van 35 GB in de handel en beschikken RAID-servers met vijf of zes disks zodoende ook al over 175 respectievelijk 210 GB geheugenruimte.

Een aantal BIOS-sen melden bij een scan van de array slechts een capaciteit van 4943 MB; precies de rest die je van de reële grootte van 70 GB (70.479MB) minus 64 GB (65.536 MB) overhoudt. Met 'h2bench -e' kun je vaststellen of de Int13-uitbreiding in het BIOS de capaciteit correct berekent.

De resultaten van de afzonderlijke teststappen zijn samengevat in de tabellen vanaf pagina 127. Bij de besprekingen van de producten gaan we dieper in op de positieve en negatieve aspecten.

Acard AEC-6712UW

Nog enigszins onbekend op de Nederlandse markt is de Tai-



wanese fabrikant Acard. Deze biedt naast een assortiment SCSI-, IDE- en microcontrollerchips ook complete IDE- en SCSI-hostadapters.

Door ons is het huidige topmodel, de AEC-6712UW Ultra-Wide-adapter, getest.

Het bijgeleverde handboek was weliswaar voor de oudere adapters van de Fast-SCSI-serie AEC6710 geschreven, maar moet volgens een los inlegvel ook voor deze kaart van toepassing zijn. Op de printplaat zijn de genoemde jumpers J2 en J3, die volgens de manual verantwoordelijk zijn voor Termpower en Flash-ROM-toegang, echter niet terug te vinden. Ook de beschrijving van het BIOS is achterhaald, want ze is gebaseerd op een versie uit 1996. De met de adapter meegeleverde drivers zijn de meest recente, alhoewel de opdruk op de diskette in eerste instantie doet vermoeden dat we hier te maken hebben met een verouderd product.

Bij de eerste ingebruikname moet je de instellingen van het SCSI-BIOS controleren, bij ons exemplaar waren achtereenvolgens de parity-check, disconnection, CD-boot-support en SCAM uitgeschakeld. De BIOS-device-scan van de harde-schijvenarray toont slechts een capaciteit van 4,9 GB en de MO-drive wordt als 'Removable Harddisk' herkend hoewel deze eigenlijk als 'Optical Device' is geïmpreerd. Helemaal maakt het BIOS het booten alleen mogelijk in een vanaf nul oplopende ID-volgorde, wat ertoe leidt dat we de schijvenarray uit de BIOS-scan moesten verwijderen zodat de systeemstart ook vanaf CD en MO lukt.

In Apparaatbeheer onder Windows 98 maakt de driver het mogelijk om voor elke SCSI-ID een parameter op te geven: Wide, Disconnect, enzovoort. Na deze veranderingen is

het wel noodzakelijk het systeem opnieuw op te starten om de wijzigingen door te voeren.

Het samenspel tussen de adapter en de drivers loopt onder de verschillende besturingssystemen voorbeeldig, echter niet onder Linux. Het aanspreken van de SCSI-driver atp870u wordt niet toegelaten door de modprobe en deze komt met de melding 'init_module: Device or resource busy'.

Bovendien vermeldt /proc/pci de chip als 'Artop Electronics Unknown device' met de Device-ID 0x8010.

De meegeleverde ASPI-tools voor Windows 9x maken het partitioneren, formatteren, wissen of controleren van SCSI-disks en verwisselbare media mogelijk. De Disk Information struikelt echter over de ongebruikelijk hoge capaciteit van de schijvenarray met een 'buffer overrun'.

Naast de Ultra-Wide-uitvoering biedt Acard ook twee Ultra-adapters aan, waarvan de AEC-6712U voorzien is van dezelfde Ultra-Wide-controller als zijn UW-broer. De variant AEC-6712S bevat een ATP8 70IU (een pure Ultra-SCSI-controller) en heeft geen eigen BIOS; waardoor hij bijzonder geschikt is als extra adapter voor externe apparaten (HD50-bus).

Adaptec AHA-2930U2 en AHA-2940U2W

Adaptec stuurde twee Ultra2-hostadapters naar ons op, waarvan de 2930U2 als afgeslankte versie van de 2940U2W rond de tijd van het verschijnen van dit blad op de markt komt.

In de originele toestand zit in de 2940U2W een BIOS met een iets ouder versienummer 2.01. Na het updaten via het web meldt de adapter zich met 2.11. Ook de (over drie diskettes ver-



Chicon Computers

Einsteinweg 18
2627 BN Delft (Naast de Makro)
The Netherlands
E-mail : info@chicon.com
Web Site : www.chicon.com

Tel. : 015-2510456
Fax. : 015-2510429
Internet On-line bestellen:

BBS : 015-2510477
TD. : 015-2510449

Openingstijden
Maandag : 12:00 - 18:00 uur
Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 - 18:00 uur
Zaterdag : 10:00 - 12:30 uur

www.chicon.com

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN

PC'S OP MAAT



	MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
MULTIMEDIA	Asus SP98AGP-X	Pentium® 233MMX	32Mb	8Mb	6.4Gb	On-board	36xSpeed	1.420,-
	Microstar MS-5169	AMD K6/2 350MMX	32Mb	8Mb	6.4Gb	SB 64 pci	36xSpeed	1.445,-
	Asus P5A-B	AMD K6/2 400MMX	32Mb	8Mb	6.4Gb	SB 64 pci	36xSpeed	1.540,-
OFFICE	Asus Mel-M	Celeron 366MHz	32Mb	8Mb	6.4Gb	SB 64 pci	36xSpeed	1.550,-
	Asus Mel-M	Celeron 400MHz	64Mb	8Mb	6.4Gb	SB 64 pci	36xSpeed	1.720,-
	Abit BX6	Pentium® II 350MHz	64Mb	8Mb	6.4Gb	SB 128 pci	36xSpeed	2.005,-
PROF	AOpen AX68100MHz	Pentium® II 400MHz	64Mb	16Mb	6.4Gb	SB 128 pci	40xSpeed	2.485,-
	Abit BX6 100MHz	Pentium® III 450MHz	64Mb	16Mb	6.4Gb	SB 128 pci	40xSpeed	3.005,-
	Asus P2B 100MHz	Pentium® III 500MHz	64Mb	16Mb	6.4Gb	SB 128 pci	40xSpeed	3.645,-
NOTEBOOK	TOSHIBA Libretto 30	Pentium® I 75MHz	20Mb	1Mb	810Mb	Win95NL	6.1" TFT color	1.500,-

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve NoteBook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

Processoren

AMD K6/2-350 3D	200,-
AMD K6/2-400 3D	300,-
AMD K6/2-450 3D	425,-
AMD K6/2-400 3D	690,-
Intel Pentium® 200 MMX	200,-
Intel Pentium® 233 MMX	220,-
Intel Celeron® 366 MHz, 128kb	225,-
Intel Celeron® 400 MHz, 128kb	315,-
Intel Celeron® 433 MHz, 128kb	435,-
Intel Pentium® II 350 MHz 512 Kb	460,-
Intel Pentium® II 400 MHz 512 Kb	735,-
Intel Pentium® II 450 MHz 512 Kb	1230,-
Intel Pentium® III 500 MHz 512 Kb	1850,-

Moederborden

Microstar MS5169 ATX AGP Socket7	180,-
Microstar MS5184 AT AGP Socket7	190,-
AOpen AX68 Pentium II 233-450 AGP	280,-
AOpen AX68C Pentium II 233-450 AGP	260,-
AOpen AX68 Plus Pentium II, UW SCSI AGP	485,-
Abit B16 ATX Pentium II, 5 PCI-slot	240,-
Abit BX6 Pentium II 233-450 AGP rev. 2	305,-
Chaintech 68TAM Pentium II 233-450 AGP	265,-
ASUS SP98AGP-X Socket7 ATX	185,-
Asus P5A Super Socket7 AT	205,-
Asus P5A Super Socket7 ATX + audio	250,-
Asus Mel-M Socket 370 ATX	235,-
Asus P2B ATX, AGP 233-450	310,-
Asus P2B-S ATX, U2W SCSI, AGP	750,-
Asus P2B-DS [Dual Pentium II] SCSI	1115,-

Geheugen A-merk

4 Mb 30 pins	40,-
32 Mb of 2x16 Mb Fast Page 60ns	180,-
16 Mb EDO 60ns 72 pins	75,-
32 Mb EDO 60ns 72 pins	155,-
32 Mb SDRAM PC100	90,-
64 Mb SDRAM PC100	170,-
128 Mb SDRAM PC100	360,-

IDE Harddisks

10 Gb IBM DTTA351010	405,-
13.5 Gb IBM DTTA351350	505,-
16.8 Gb IBM DTTA351680	660,-
14.4 Gb IBM DTTA371440 7200RPM	710,-

Quantum 4.3 Gb U-ATA 66	280,-
6.4 Gb Fireball 306400 U-ATA 66	360,-
10.2 Gb Fireball EL U-DMA	390,-
12.7 Gb Fireball EX U-DMA	520,-

WESTERN DIGITAL	
6.4 Gb AC 26400 U-DMA	325,-
8.4 Gb AC 28400 U-ATA/66	350,-
10.2 Gb AC 310200 U-ATA/66	410,-
9.1 Gb AC29100 U-ATA/66 7200rpm	550,-
18.0 Gb AC418000 U-ATA/66 7200rpm	810,-

Maxtor	
8.4 Gb DiamondMax 4300 90845D4	345,-
10.8 Gb DiamondMax 4300 91080D5	435,-
13.0 Gb DiamondMax 4300 91303D6	495,-
17.3 Gb DiamondMax 4300 91728D8	665,-
10.2 Gb DMax 5120 91024D4 7200rpm	515,-
15.3 Gb DMax 5120 91536D6 7200rpm	710,-
20.4 Gb DMax 5120 92048D8 7200rpm	925,-

SCSI Harddisks

8.4 Gb Qm Fireball SE Ultra SCSI	850,-
4.5 Gb Viking II Ultra 2 Wide 7200	580,-
9.1 Gb Viking II Ultra 2 Wide 7200	860,-
9.1 Gb Atlas III Ultra 2 Wide 7200	980,-
18.0 Gb Atlas III Ultra 2 Wide 7200	1850,-

CD-Rom Spelers

36 Speed AOpen/Toshiba IDE	110,-
40 Speed AOpen IDE	120,-
50 Speed Asus IDE	165,-
36 Speed PIONEER Slot in SCSI	200,-
32 Speed TOSHIBA XM62018 SCSI	200,-
40 Speed PLEXTOR UltraPlex SCSI	249,-
AOpen DVD-9632 6x32 IDE	360,-
Hitachi DVD 5x24 IDE	290,-
Sony DDU-220E 5x24 IDE	340,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1202 5x32	315,-
Creative Labs DVD Encore 5x IDE	565,-

VGA Kaarten

Hercules Stingray II, Voodoo II, 12Mb, PCI 350	350,-
3DFx Voodoo3 2000 16Mb 143MHz	400,-
3DFx Voodoo3 3000 16Mb 166MHz ret.	325,-
Creative Labs 3Dfx Banshee 16Mb oem	235,-
Creative Labs Riva TNT 16Mb AGP	285,-
Creative Labs 3D Voodoo2 12Mb	310,-
Asus V3400-TNT 16Mb AGP TVOut	330,-
Asus V3400-TNT 16Mb AGP TVOut+Vid-In345	335,-

DIAMOND Speedstar A50 8 Mb

Speedstar A70 8 Mb AGP	125,-
Fusion 3DFx Banshee 16 Mb AGP	305,-
Viper V550 16 Mb AGP TV Out Riva TNT	335,-

matrox

Matrox LE 8MB AGP	165,-
Mystique G200 8 Mb AGP TV Out	240,-
Millennium G200 16 Mb AGP SDRAM	245,-
Millennium G200 8 Mb AGP SDRAM	205,-
Millennium G200 8 Mb AGP SGRAM	235,-
Marvel G200 8Mb PCI video editing	520,-
Marvel G200 8Mb AGP video editing	535,-

Monitoren

Smile 15" 1565DL	330,-
17" PHILIPS 107S	680,-
15" LCD LG Electronic 500LC	2290,-
SONY 15" CPD - 110 ES.25	530,-
17" CPD - 200 ES.25 Triniton	895,-
17" CPD - 200 GST.25 Triniton	1090,-
CTX 15" VL500 (1569SE) .28	370,-
17" CTX VL700 .28	625,-
17" CTX PR711T .26 Triniton	795,-
19" CTX VL950	1075,-
Iiyama 15" 8515G	525,-
17" Iiyama 5702GT .28	795,-
17" Iiyama 5701GT	845,-
17" Iiyama A701GT DiamondTron	1040,-
19" Iiyama A901HT DiamondTron	1410,-

Geluidskarten

Diamond Sonic Impact S90 oem	70,-
Diamond Monster Sound XL MX300	210,-
Terratec EWS645	440,-
CREATIVE SB 16 VE PnP oem	55,-
Soundblaster AWE 64 PCI oem	60,-
Soundblaster 128 PCI oem	120,-
Soundblaster Live! PCI oem	165,-
Soundblaster Live! PCI VE	260,-
Soundblaster Live! PCI retail	410,-

Fax/Modems

56k Tornado Fax/Modem intern PCI	100,-
56k Tornado Fax/Modem extern	155,-
56k E-Tech intern PCI	100,-
56k E-Tech Bullet extern	155,-
56k Diamond Supra intern Pro PCI	135,-

56k Diamond Supra Extern Pro	220,-
56k Dynalink V1456VQH intern	175,-
56k Dynalink V1456VQE extern	220,-
28k8 US Robotics Sportster extern	150,-
33k6 US Robotics Sportster X2 extern	170,-
56k US R. / 3COM Messenger	370,-
E-Tech Dolphin of AsusCom ISDN	125,-
AsusCom ISDN extern + voice	270,-
PCMCIA 56k Dynalink v.90 Modem	300,-

Backup

Iomega Zip intern IDE 100Mb oem	190,-
Iomega Zip Parallel / SCSI ext. retail	260,-
Iomega Zip Parallel incl. 7 Zipdisk	360,-
Iomega Jaz 2 Gb intern/extern SCSI	880,-
Iomega Buz Multimedia Producer	420,-
2 Gb Iomega Ditto TapeStr. Extern	365,-
10 Gb Iomega Ditto Pro TapeStr. i.	500,-
10 Gb Iomega Ditto Pro TapeStr. e.	600,-
LS 120 O.R. Technology intern	190,-
10 pack Zip Disk 100 Mb	220,-

SCSI Controllers

NCR 810 / Dawi SCSI2 Contr. PCI	125,-
Asus 680 SCSI-2	225,-
Adaptec 1505 ISA	125,-
Adaptec 2904CD PCI kit	150,-
Adaptec 2930 PCI kit	300,-
Adaptec 2940 Ultra kit	425,-
Adaptec 2940 UW kit	470,-
Adaptec 2940 U2W kit	780,-

Scanners

A4 Flatbed Scanner vnaof	125,-
HP Scanjet 4100C USB	350,-
A4 Mustek 1200CP of 600 USB	160,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	255,-

CD-Writers

Acer/Vuogo CRW 6206V 6x2x2	495,-
PHILIPS PCA362RW IDE 6x2x2	555,-
AOpen CRW9420 IDE 20x4x4	770,-
AOpen CRW620 SCSI 6x2x2	515,-
HP SureStore 7200e 6x2x2 extern	850,-
HP SureStore 8100i IDE 24x4 & 8x2	645,-
YAMAHA CRW 4416 IDE 16x4x4	740,-
YAMAHA CRW 4416S SCSI 16x4x4	740,-
RICOH CRW MP7040A IDE 24x4x4	660,-
TEAC CD-R56S SCSI intern 24x6	750,-
PLEXTOR CDR SCSI intern 12x4	685,-
PLEXTOR CDR SCSI intern 20x8	1050,-
PLEXTOR CDR SCSI intern rewriter 20x4x2	715,-

Overigen

EPSON 440 Printer	350,-
EPSON 740 Printer	720,-
HP Deskjet 690C	380,-
Luxe Midi Tower ATX v.a.	160,-
Keyboard v.a.	50,-
3.5" Floppy disk drive	50,-
Creative VideoBlaster II Webcam USB	195,-
Digital Camera PCMCIA	180,-
TV Kaart + Teletext + Afstandb. v.a.	165,-
NE2000 Compatible Combo v.a.	50,-
8 poorts UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a.	50,-

INTERNET ACCESS PROVIDER



DelftNET en Chicon
Adres : Einsteinweg 18
2627 BN Delft



NETWORK OPLOSSINGEN

Tel: 015-2510333

Tel: 015-2510456

Chicon en DelftNET bieden totaaloplossingen op het gebied van Intranet en Internet. Met deze combinatie kiest u voor strategische partners die een betrouwbaar en deskundig advies kunnen uitbrengen en zorgdragen voor het realiseren van uw wensen

- Internet (cursussen, abonnementen, webdesign, zakelijke toepassingen)
- netwerk bekabeling, installatie en beheer (Novell en Windows NT)
- datacommunicatie
- softwareontwikkeling op maat

Onze bedrijven beschikken over professionele medewerkers die u gedurende het hele traject van realisatie ondersteunen.
site : <http://www.delftnet.nl> email : info@delftnet.nl

Alle prijzen zijn inclusief 17,5 % BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.com>
Verzendend door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. 05/99.

deelde) drivers maken niet meer zo'n frisse indruk (1997/98), zodat we de meest recente versies maar van het internet hebben geplukt.

Daarnaast zit er in de kit een oudere EZ-SCSI-versie 4.0 alsmede een los inlegvel die het upgraden naar de huidige Deluxe-versie weliswaar gratis aanbiedt, maar 30 dollar vraagt voor verzend- en administratiekosten. Hiervoor krijg je dan binnen vier weken een CD opgestuurd. Als alternatief kun je de update via het internet downloaden. Vanaf heden wordt echter de huidige versie 5.0d van EZ SCSI met de kit meegeleverd.

Met de overige accessoires schittert Adaptec: vier confectiekabels met een actieve terminator en een niet-getermineerde slotplaat aansluiting, een installatieboekje alsmede twee gebruikershandboeken voor de adapter en de drivers ronden het geheel af. Je moet zelf maar beoordelen of de kit met de extra accessoires de meerprijs ten opzichte van de andere kaarten kan rechtvaardigen.

De nu geïntroduceerde AHA-2930U2 is meer ontworpen voor het desktop- en thuisgebruik. Hij bevat weliswaar dezelfde elektronica als zijn grote broer, maar bezit niet over zoveel aansluitmogelijkheden: omdat hij geen interne Ultra-Wide-aansluiting bezit, moet de diskarray op de slotplaatstekker worden aangesloten en in de Narrow-mode lopen; de enkele DRHS krijgt de LVD-poort toebedeeld. Hiervoor zijn de meegeleverde drivers nog actueel (versie 3.04 van 2 december 1998). Op het internet is nog geen update voor de 2930U2 beschikbaar.

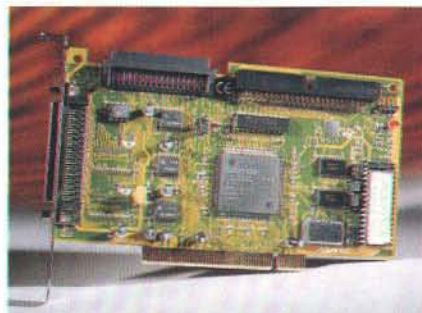
Jammer genoeg beperkt Adaptec zich tot de momenteel meest verbreide Microsoft-besturingssystemen DOS/Windows 3.x, Windows 9x, NT 3.5 en 4.0.

Noch de OS/2-driver voor de 2940U2W ('ERROR!!! No valid adapter!!!'), noch Linux' drivermodule aic7xxx ('Device or resource busy') is in staat de 2930U2 te herkennen, maar dat is ook niet zo vreemd, want Adaptec heeft aan de interfacechip voor de 2930U2 een eigen device-ID (0011H) toegekend. De 2940U2W meldt zich als 0010H. Een bijbehorende patch

in /usr/src/linux/include/linux/pci.h voor de implementatie van de 2940U2W en het opnieuw compileren van de module aic7xxx is voldoende om Linux in staat te stellen de 2930U2 als 2940U2W te behandelen.

De documentatie voor de 2930U2 komt qua omvang overeen met de 'grotere' kaart, maar is momenteel alleen beschikbaar in een Engelstalige versie. Het bij de kits behorende EZ-SCSI-pakket bevat verschillende Windows-tools, onder andere om schijven te partitioneren en te formatteren, streamer-backup & restore-software en een tool om disk-images aan te maken — die weer teruggezet kunnen worden via een onder DOS lopend programma.

Advance-Peripherals 2941U en 2941UW



**Advance-Peripherals 2941U (boven)
en 2941UW**

Het merk Advance-Peripherals, kortweg 'Advance', is bij ons nog tamelijk onbekend, maar dat kan door de twee goedkope Ultra-SCSI-hostadapters wel eens veranderen.

De aan de Adaptec ontleende typeaanduiding '2940' doet vermoeden dat het om een Adaptec-hostadapter gaat. Op de kaart bevinden zich de SCSI-controllerchips van Advansys

(ASC3150C) en Symbios (53C875). Kopers die denken dat ze (vanwege de typeaanduiding) een Adaptec-compatibele adapter in handen krijgen, zullen verbaasd opkijken.

De met de kaarten meegeleverde diskettes bevatten stokoude drivers uit 1996. Daarom hebben we voor de test de huidige Advansys- respectievelijk Symbios-drivers vanaf het internet opgehaald en gebruikt; de webserver van de adapterfabrikant meldt zich ten tijde van de test nog met de melding dat de homepage nog in aanbouw is. Volgens Advance moet dit bij het verschijnen van deze uitgave veranderd zijn. De Advance-adapters steken dankzij hun uitvoerige, van goede afbeeldingen voorziene handboek boven het gemiddelde uit.

Op de 2941U zorgt een hoogbejaard Advansys-BIOS 2.6H van 1996 voor het data-verkeer bij het booten. Wel-

waar meldt het bij bootgeschikte CD's in de CD-RW-schrijver toch dat er zo'n schijf in ligt en biedt het BIOS aan om ze te starten, maar als je daar vervolgens voor kiest, vindt het booten toch plaats vanaf de IDE-harddisk. Daarbij worden een zich in de CD-romdrive bevindende boot-CD alsmede het MO-medium genegeerd. Het zou nu onderhand toch eens tijd worden dat de fabrikant met een update komt. In principe zou dat in het systeem mogelijk moeten zijn omdat Advance een EEPROM (Electrically Erasable PROM) gebruikt, maar de controllerchipfabrikant Advansys (zelf actief op de hostadaptermarkt) biedt voor de gebruikte controllerchip ASC3150C geen BIOS-update via het internet aan.

Het SCSI-BIOS van de Ultra-Wide-adapter meldt zich als 'Advance-BIOS' met het versienummer 4.09 van 1997. Bij het oproepen van de setup krijg je de oorspronkelijke fabrikant te zien, namelijk Symbios. De in de adapter gebrande versie is jammer genoeg ook niet geheel bij de tijd, maar we moeten het

hier desondanks wel mee doen, omdat de fabrikant bij de 2941UW een EPROM-bouwen (via UV-licht uit te wisselen) als BIOS-geheugen gebruikt. Een eventuele update is binnen in het systeem niet live uit te voeren en is dus alleen mogelijk door het uitnemen van de EPROM, deze te wissen en extern opnieuw te branden met een EPROM-brander. Uiteraard kun je hem ook uitwisselen met een nieuw geleverde 'verse' EPROM. Het UW-BIOS toont gelukkig niet de zwakke CD-bootpunten van de 2941U zodat een nieuwe versie niet vereist is.

Na deze test vertelde Advance dat de UW-adapter per direct voorzien wordt van flashbare EEPROM-componenten, die van tevoren al voorzien worden van de huidige BIOS-versie 4.13.

Advansys ABP940-UA en ABP940-UW

De Ultra-SCSI-adapter ABP 940-UA van Advansys beschikt over een redelijk actuele driver-versie, want de drivers voor Windows 9x op de website zijn maar vier maanden jonger. Als handboek bij Advansys dient het boekje bij de driver-CD, dat de belangrijkste stappen voor de installatie op vier Nederlandse



**Advansys ABP940-UA (boven) en
ABP940-UW**



Asus PCI-SC875

pagina's samenvat. Een uitvoerige Engelstalige handleiding staat alleen op de CD als Acrobat-bestand dat indien gewenst ook geprint kan worden.

Voor de Ultra-SCSI-adapter biedt Advansys geen BIOS-update aan die vanaf het web kan worden gedownload, want dit is door de uitrusting met een OTP-ROM (One Time Programmable ROM) ook alleen mogelijk door het omruilen van de op een socket gestoken ROM.

Op de Ultra-Wide-uitvoering zit in plaats daarvan een flashbare component die in het systeem opnieuw geprogrammeerd kan worden. Hij is er echter wel vast op gesoldeerd, dus als er bij de update iets mis gaat, is het aan te raden deze kaart op te sturen naar de fabrikant.

De bij de UW-adapter meegeleverde driver-CD is duidelijk ouder dan die van de Ultra-adapter: de Windows-drivers die zich daarop bevinden dateren van 1997, op het internet kun je een aantal drivers vinden die al snel zo'n negen maanden recenter zijn.

De UW-adapter wil alleen

vanaf de Plextor-CD-rom booten als je gericht alle andere drives bij de 'BIOS Target Control' met 'No' uitsluit. Het BIOS weigert eveneens te starten vanaf een MO-disk. De BIOS-uitvoering van de Ultra-adapter boot daar-entegen zonder problemen vanaf CD, maar slaat net zo weinig acht op het MO-medium.

Het vanaf de CD te installeren Superview-programma maakt onder Windows 98 en NT de weergave van het SCSI-systeem als boomstructuur mogelijk en toont desgewenst de Registry-informatie van elk apparaat. Verdergaande instelmogelijkheden, bijvoorbeeld voor de driverperformance of voor de SCSI-BIOS-opties, bieden de beide adapters niet.

Asus PCI-SC875

De Ultra-Wide-adapter van Asus komt met de volgens de webserver actuele BIOS-versie 4.11 op de proppen. Weliswaar staat bij de oorspronkelijke 'fabrikant' Symbios al een recentere versie (4.13) klaar, maar wij hebben de kaart getest met wat er door de Asus-server werd aangeboden.

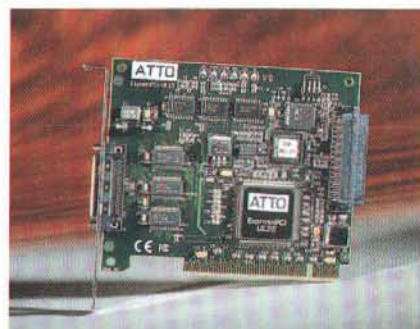
Bij het booten vanaf verwisselbare media gedraagt de adapter zich net als een kaart met een nieuwer BIOS: hij start alleen vanaf CD's als in de mainboard-setup de IDE-apparaten voorrang krijgen en vanaf een MO-disk start hij in het algemeen niet.

De met de adapter meegeleverde drivers komen overeen met de stand zoals die gepresenteerd wordt op de internet-site van Asus en zijn redelijk actueel. Alleen bij Symbios vind je nieuwere drivers. De adapter beschikt — net als veel andere die ook gebaseerd zijn op de chip van Symbios — naar buiten toe over een 68-polige HD-bus. Bij het aansluiten van een scanner of iets soortgelijks heb je dus een extra verloopstekker van Ultra-Wide naar Ultra-SCSI nodig. Externe apparaten beschikken in 99 procent van de gevallen namelijk gewoon over een 50-polige aansluiting.

Ook Asus levert bij de UW-adapter slechts één enkele Ultra-SCSI-kabel. Als je dus Ultra-Wide-schijven wilt gaan gebruiken, moet je er nog enige accessoires bij kopen. Het Engelstalige handboek is weliswaar tamelijk uitvoerig, maar bevindt zich nog op de stand van eind 1996. Windows 98 wordt dus niet besproken. Desondanks werkt het wel.

ATTO PSC en UL25

Het aan de Amerikaanse oostkust gevestigde bedrijf Atto Technologies is gespecialiseerd in SCSI- en fibrechannel-hostadapters die zonder firmware-ruil zowel in PC's als ook in



Atto PSC (boven) en UL25

Macintosh-computers kunnen werken. Voor de UW-adapter gebruikt Atto de gangbare SCSI-controller 53C875 van Symbios en is de kaart net als die van sommige andere fabrikanten met een eigen BIOS en drivers uitgerust. Dat BIOS en de drivers moeten vooral bij applicaties met een hoge data-doorvoer (voornamelijk voor audio- en videobewerking) voordeel opleveren, omdat ze volgens de fabrikant in staat zijn blokken van meer dan 1 MB te transporteren - dit echter alleen onder Windows NT.

Bij het BIOS beperkt Atto zich tot de minimaal benodigde configuratiemogelijkheden, je



ct Een frisse kijk op IT.

**Bestel nu
het ct lentetrio:
3 nummers voor
10 gulden!**

Gebruik de antwoordkaart in dit nummer.

zoekt in de BIOS-setup dus tevergeefs naar opties voor SCAM, het booten vanaf CD, de scanvolgorde of verwisselbare-schijvensupport. Daarom kan de adapter niet vanaf een CD-respectievelijk MO-drive starten. Atto wil die mogelijkheid wel opnemen in de volgende BIOS-versies.

Net als bij veel andere aanbieders worden er bij het Atto-product enigszins verouderde drivers meegeleverd. In de test hebben we gebruikgemaakt van de nieuwere drivers van de webserver. De ExpressPro-tools voor het instellen van de adapter-BIOS-opties en voor het instellen van de driverparameters — optimalisatie van de schijventoegang voor video- of prepress-toepassingen — lopen uitsluitend onder Windows NT in de GUI. Onder DOS en Windows 9x is de gebruiker volgens het handboek beperkt tot de DOS-tool EXPUTIL.EXE, die in de archieven op de webserver hernoemd is tot CONFIG.COM.

De onder Windows NT verkregen toegangsoptimalisatie voor video- en prepress-toepassingen hebben we met de h2bench getest op een NTFS-partitie (New Technology File System — een instelbaar compressiesysteem bij NT) van een enkele DRHS-schijf en vervolgens op de DRHS-array. Hierbij wordt duidelijk wat de invloed is van de diskdoubler bij gebruik van twee schijven: de gemiddelde datatransferrate neemt zo'n 17% toe en het maximum schommelt tussen de 10% en 34%. Bij gebruik van een enkele schijf is de verbetering van de toegangsoptimalisatie alleen bij de maximale waarde herkenbaar, dit maximum is zo'n 22%. De gemiddelde waarde gaat zelfs enigszins naar beneden (-6%). In het geval van twijfel over de hoge prijs van de adapter kun je misschien beter de aanschaf van een grotere harddisk overwegen.

De Windows 98-driver laat op dit moment geen goede indruk achter, want bij de eerste poging tot het on-the-fly kopiëren van een CD wordt deze tijdens het kopiëren van de tweede track plotseling afgebroken als gevolg van een bus-reset. Een tweede poging leverde hetzelfde resultaat op. Bij de derde poging — nu met de originele

Symbios-drivers — verliep het wel zonder problemen. Het on-the-fly kopiëren van de CD zonder SCSI-activiteiten op de achtergrond, maar met de originele Atto-drivers functioneerde ook probleemloos. Het voor de eerste poging genoemde probleem wil Atto met nieuwe drivers verhelpen.

Omdat Atto OS/2 niet ondersteunt, testen we onder het besturingssysteem met de originele Symbios-driver. Pluspunten van de PSC-adapter zijn de twee aan de bovenzijde van de kaart aanwezige LED's, die informatie geven over de status van de terminering: ze lichten op indien de adapter aan de onderste en/of bovenste bushelft is getermineerd.

Voor de Ultra2-adapter UL2S heeft Atto helaas afgezien van een Ultra2-naar-Ultra-bridge. Zo zijn alleen een interne HD68-bus en een externe 68-polige mini-SubD-aansluiting voor een Ultra2-bus beschikbaar. Als je de Ultra- of Ultra-Wide en U2W devices gecombineerd toepast, reduceert de adapter bij het Single-Ended-gebruik (U/UW) voor alle aanwezige SCSI-devices de maximaal haalbare datarate tot die van de Ultra- respectievelijk Ultra-Wide devices. Dit betekent een groot verlies aan snelheid voor de U2W-apparaten en het heeft bovendien ook invloed op de te gebruiken maximale kabel lengte. Vanwege het ontbreken van aansluitmogelijkheden blijft de on-the-fly CD-kopieertest dus achterwege.

Bij configuratieproblemen geven zes LED's de statusinformatie van de adapter weer: zo wordt aangegeven of de adapter zich in de Single-Ended-mode (U/UW) of in de U2W-mode (LVD) bevindt. Er is ook een LED aanwezig die waarschuwt dat er een niet-compatibel Differential-SCSI-device van een ouder bouwtype (HVD, High Voltage Differential) is aangesloten. De drie overige LED's geven aan welke bushelften van de controller zijn getermineerd en of er dataoverdracht plaatsvindt.

Net als bij de PSC zijn de meegeleverde drivers een half jaar ouder dan de op het web aanwezige exemplaren. De OS/2-driver schittert weer door afwezigheid, dus een origineel Symbios-exemplaar moest de



Dawicontrol DC-2975U (boven) en DC-2976UW

klus klaren. Bij Linux van hetzelfde laken een pak: ook hier nam een Symbios-driver het dataverkeer over.

Ook met de U2LS controleerden wij de belofte van een betere doorvoersnelheid die met de verschillende driverinstellingen onder NT zou worden bereikt. Wij kwamen echter alleen voor de gemiddelde waarde van de doorvoer noemenswaardige verschillen tegen, zodat we ervan afzagen de volledige tabel weer te geven zoals bij de PSC. Alleen met een enkele U2W-schijf en de instelling 'Prepress' is er ten opzichte van de default-setting een toename van 4,5%. Met de instelling 'Video' blijft er nog 1,8% over, terwijl er na het aansluiten van de UW-array met deze optimalisaties een kleine teruggang te bespeuren was van -6,0% respectievelijk -5,5%. De doorvoermaxima liggen slechts rond de 0,7%, maar dat ligt binnen de meettolerantie.

Dawicontrol DC-2975U en DC-2976UW

De Duitse fabrikant Dawicontrol stuurde twee Ultra- en Ultra-Wide-adapters die gebaseerd zijn op de controllerchip 53C875 naar onze redactie. BIOS en drivers waren redelijk

recent en de handleiding was uitvoerig, Nederlandstalig en bijna een voorbeeld van hoe het eigenlijk zou moeten.

Tijdens het voorbereiden van de test zette Dawicontrol bovendien zowel een nieuwe BIOS-versie als ook nieuwe drivers op het web klaar, die bij de benchmarks gebruikt worden in plaats van de drivers die met de kaart worden meegeleverd. Met het booten van CD's heeft echter ook de 'nieuwe' BIOS 4.14 bij beide adapters nog een probleem: noch de bootgeschikte CD met floppy-emulatie wil starten als je in het moederbord-BIOS voorrang geeft aan het SCSI-systeem boven de

IDE-harddisks. Daarentegen lukt het booten vanaf MO-drive meteen en starten CD's pas als je 'IDE voor SCSI' instelt.

De verschillende besturings-systemen herkennen de partitionering correct, alleen OS/2 breekt sporadisch af bij de toegang tot de 70-GB array. Onder Linux schijnt de Ultra-adapter met de extern aangesloten schijvenarray een klein probleem te hebben: bij de bus-scan meldt de driver doorlopend parity-fouten en daarom hebben we deze test achterwege gelaten.

Een praktisch detail is de reeks jumpers waarmee Dawicontrol de controller heeft uitgerust. Hiermee kunnen de bus-sen naast de automatische terminering ook handmatig worden getermineerd.

Initio INI-9090U en A100U2W

Ook Initio presteert het — evenals veel andere fabrikanten — bij de Ultra-adapter enigszins gedateerde drivers mee te leveren, in dit geval zijn dat drivers uit 1997. Dit keer staat er op de webserver slechts een iets actuelere BIOS 1.10 klaar, zodat de meegeleverde drivers toch voor de test toegepast werden.

Het controleren van de default-instellingen in het SCSI-

Datadoorvoer Ato PSC onder NT

Driverinstelling	Default	Prepress	Winst t.o.v. default	Video	Winst t.o.v. default
Winst bij de gemiddelde waarde					
1 Schijf	12194	11514	-5,6%	11475	-5,9%
2 Schijven	14324	13447	-6,1%	13454	-6,1%
Winst door 2 ^e schijf	17,5%	16,8%		17,2%	
winst bij de maximale waarde					
1 Schijf	23248	28236	+21,4%	28374	+22,0%
2 Schijven	31251	31177	-0,2%	31129	-0,4%
Winst door 2 ^e schijf	34,4%	10,4%		9,8%	
Alle waarden in KB, gemiddelde en maximale transferrate volgens h2bench.					

BIOS van de 9090U laat zien dat Initio alle apparaten heel behoudend met 10 MB/s inschaalt. Gebruikers die de busdoorvoer willen optimaliseren, moeten hier gelijk 'doorschakelen' naar 20 MB/s. Het booten vanaf CD en MO lukt met de Ultra-adapter probleemloos, alleen een CD met floppy-emulatie wilde het BIOS van de INI-9090U niet vanaf de Plector-drive laten starten. De INI-A100U2W is compromisloos. Een Ultra2-naar-Ultra-Wide-bridge is weggelaten. De kaart heeft alleen twee HD68-aansluitingen voor Ultra2-SCSI-apparaten — een interne en een externe. Als je hierop Ultra- of Fast-SCSI-apparaten zoals CD-roms, branders of scanners aansluit, dwing je de bus tot Single-Ended-gebruik (dus Ultra-SCSI) en gaat de hogere transferrate van U2W verloren. Zodoende is de A100U2W enkel aan te raden als extra adapter bij gebruik in een server met uitsluitend U2W-schijven.

De A100U2W heeft een zeer uitgebreide driveruitrusting met dezelfde stand (augustus 98) als op de internetsite. Daarnaast worden er twee diskettes met SCSI Navigator in het pakket meegeleverd. Net als soortgelijke software van andere fabrikanten maakt deze Windows-

tool het aftasten van SCSI-apparaten, aanleggen van partities, het formatteren en verifiëren van schijven, enzovoort mogelijk. Het bijzondere aan SCSI Navigator is bijvoorbeeld dat hij het formatteren of verifiëren op de achtergrond doet — op de andere schijf kun je tijdens deze acties gewoon verder werken.

Naast de foutieve capaciteitsweergave in de BIOS-scan heeft het BIOS blijkbaar een probleem met de Wide-negotiation bij combinatie van Ultra- en Ultra-Wide-apparaten: bij het parallel aansluiten van een U2W- of UW-schijf met Nar-row-devices (CD-rom, CD-RW-schrijver, MO-drive) kan de adapter bij de BIOS-scan de Wide-apparaten niet meer vinden, vandaar dat we afzien van de CD-kopieertest. Ook blijft de BIOS-scan geruime tijd wachten als er in de MO-drive geen medium zit. Bij het booten van MO en CD's verloopt alles desondanks vlekkeloos.

Ook de test onder Linux hebben we niet meegenomen, want de huidige module *initio.o* herkent de relatief nieuwe controllerchip INIC-1060P nog niet.

Bovendien lijkt het BIOS van de A100U2W een probleem te hebben met de correcte initialisatie van Ultra-Wide-apparaten op de U2W-bus: dat de 70-GB array onder DOS7 slechts een gemiddelde transferrate van 2,4 MB/s haalt, duidt op een mislukte Sync-negotiation tijdens de BIOS-scan. Dit wordt ook

Initio INI-9090U
(boven) en INI-
A100U2W

Computerland

Processoren

AMD K6 II 350 3D	229,-
AMD K6 II 400 3D	329,-
AMD K6 III 400 3D	649,-
AMD K6 III 450 3D	999,-
AMD K6 III 500 3D	1499,-
Intel Celeron 333 128Kb	179,-
Intel Celeron 400 128Kb	339,-
Intel Pentium II 350	369,-
Intel Pentium II 400	579,-
Intel Pentium II 450	1049,-
Intel Pentium III 450	1299,-
Intel Pentium III 500	1729,-

Mainboard

socket-7 100MHz	
Gigabyte 5AA AT	175,-
Gigabyte 5AX ATX	179,-
Asus P5A	199,-
BX voor P. II	
Abit BH6	249,-
Gigabyte 686BXE	279,-
Gigabyte 6X (udma-66)	299,-
Asus P2B	309,-
Asus P2B-SCSI	749,-

Geheugen

32Mb SD-ram	99,-
64Mb SD-ram	199,-
128Mb SD-ram 66MHz	329,-
128Mb SD-ram 100MHz	389,-

Harddisk

3,2Gb Quantum fire. EX	289,-
4,3Gb Western Digital	309,-
6,4Gb Western Digital	329,-
8,4Gb Maxtor 5400r	379,-
9,1Gb WD.7200udma66	549,-
10,1Gb IBM Titan	399,-
10,1Gb Quantum fire.	409,-
14,4Gb IBM 7200rpm	729,-
18Gb WD. 7200rpm	799,-
20Gb IBM UDMA66	829,-

Video

S3 Virge 4Mb DX PCI	59,-
Diamond A50 8Mb AGP	109,-
Matrox G200 8Mb	139,-
Asus V3400 Tv-out	339,-
Diamond V550 16Mb	259,-

Monitor

15" CTX VL500	379,-
15" Philips 105S	379,-
17" Philips 107S	749,-
17" CTX VL 700 0.28	559,-
17" CTX VL 710 0.26	699,-
17" CTX PR711 0.25	869,-
17" Iiyama S701GT	899,-
17" Iiyama A701GT	1049,-
19" CTX VL950	1139,-
19" Iiyama S901GT	1419,-

Soundcard

Soundblaster 64 PCI	55,-
Soundblaster 128 PCI	109,-
Soundblaster live value	129,-
Soundblaster Live	419,-

CD-rom

Aopen 36speed	105,-
Philips 36speed	107,-
Philips 40speed	120,-
Aopen 48speed	149,-
Philips 48speed	159,-

Creative DVD-Encore met MPEG-kaart	549,-
Plector 32speed SCSI	239,-
Plector 40speed SCSI	289,-

CD-(re-)Burner

Philips/trax.2x2x6	519,-
Philips 4x4x16 IDE	749,-
Hewl. P.2x4x24 IDE	649,-
Plector 4x12 SCSI	659,-
Plector 2x4x20	729,-
Plector 8x20 SCSI	1029,-

Bel voor
overige
componenten

Belinea monitoren

Duitse Kwaliteit (3jaar on-site garantie)
voor een Nederlandse Prijs

15" type 102010 0.28dpi	f 379,-
17" type 107020 0.28dpi	f 559,-
17" type 103040 0.26dpi	f 699,-
17" type 107050 0.25dpi trinitron	f 849,-
19" type 106020 0.26dpi	f 1099,-



Tevens postorder
geopend tot 20:00

Systeem 41

AMD K6-2-350/Midi ATX tower/32Mb/4,3Gb Western D./
4Mb AGP/15" Mon./36x Aopen/16Bit snd/muis/keyb./260W

Onze Prijs

f 1649,-

Systeem 42

Intel Pentium II 350 / Midi tower ATX / Gigabyte BX mainb./
32Mb / 6,4Gb Western D./4Mb AGP/15" Mon./36x Aopen
CD-rom/16bit snd/muis/keyb./260W speakers

Onze prijs

f 1999,-

Systeem 43

AMD K6-2-400 / midi tower ATX / Gigabyte 100MHz mainboard / 64Mb / 6,4Gb W.D. /
8Mb Diamond speedstar AGP / 15" Philips Monitor / 40x Philips CD-rom / Soundblaster
64PCI / muis / keyb. / 260W speakers

Onze prijs

f 2049,-

Systeem 44

Intel Pentium II 350 / midi tower ATX / Gigabyte BXE / 64Mb / 6,4Gb Western Digital /
Diamond Viper V550 16Mb AGP / 17" CTX monitor / 40x Philips CD-rom / Soundblaster
64PCI / muis / keyb. / 260W speakers

Onze prijs

f 2599,-

Systeem 45

Intel Pentium II 400 / midi ATX tower / Gigabyte BX-SCSI / 64Mb / 4,5Gb IBM UW-
SCSI / Diamond Stealth II 8Mb AGP / 17" CTX mon. / 40x Plector SCSI-CD + 4x12 SCSI
Plexwriter / soundblaster 64PCI / muis / keyb. / 260W speakers

Onze prijs

f 3999,-

Systeem 6

Laat ons eens horen wat voor u het meest perfecte systeem is, dan berekenen

Wij voor u De zachtste Prijs!!!

verkoop geopend :	10.00 t/m 20.00	Zuider Emmakade 45-F
ma	09.00 t/m 20.00	2012 KN Haarlem
di-vrij	10.00 t/m 17.00	telefoon 023-5345177
zaterdag		fax 023-5513658
Techn.d. geopend :		www.computer-land.nl
ma-vrij	10.00 t/m 17.00	verzending Nederland f 19,-
prijzen onder voorbehoud		

Alle prijzen zijn incl. BTW

PCI-SCSI-hostadapters – technische gegevens

Fabrikant	Acard	Adaptec	Adaptec	Advance Peripherals	Advance-Peripherals	Advansys
Product	AEC-6712UW	AHA-2930U2	AHA-2940U2W	2941U	2941UW	ABP940-UA
SCSI-type	Ultra-Wide	Ultra2-Wide	Ultra2-Wide	Ultra	Ultra-Wide	Ultra
Aantal device-ID's	15	15	15	7	15	7
SCAM-support	✓	-	-	-	✓	-
Interne aansluiting ¹	50P/HD68	50P/HD68	50P/HD68/HD68	50P	50P/HD68	50P
Externe aansluiting	HD68	HD50	HD68 (U2W)	HD50	HD68	HD50
BIOS-versie/flashbaar/voorzien van socket	1.81/✓/✓	2.11.1/✓/-	2.11.0/✓/-	2.6H/✓/✓	4.09/-/✓	2.9Y13/-/✓
Booten vanaf CD/MO	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	✓/-	✓/-
Verwisselbare schijfsupport	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Datarate/scan-exclude per device	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Bootvolgorde/-ID	-/-	-/✓	-/✓	-/-	✓/-	-/-
Capaciteitsgrenzen (GB)	[64] ⁵	[64] ⁵	[64] ⁵	8	-	-
Controller	ATP870UW-B	AIC-7890AB	AIC-7890AB	ASC3150C	SYM53C875	ASC3050B
U2W-naar-UW-bridge	-	AIC-3860	AIC-3860	-	-	-
Systeembesources ⁴						
IRQ-sharing	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I/O-adres	D000-3F	D000-FF	D000-FF	D000-3F	D000-FF	D000-FF
Gehugenadres	-	E1000000-FFF	E1000000-FFF	-	E0800000-FFF, E1000000-FFF	E1000000-FFF
ROM-adres	C8000-BFFF	C8000-D7FF	C8000-D7FF	C8000-AFFF	C8000-B7FF	C8000-BFFF
Uitrustig						
Lengte (cm)	14,3	17,5	17,5	14,2	16,6	12,4
LED/aansluiting	-/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
8-bits kabel (cm)/bussen	74/3	70/3	65/3	110/5	74/3	72/3
16-bits kabel (cm)/bussen	70/3	-	67/3	-	55/3	-
Ultra2-kabel (cm)/bussen/terminator/vast	-	70/3/✓/✓	115/5/✓/✓	-	-	-
Documentatie	EN	EN	EN, FR, SP, IT, GE	g.o.	g.o.	CD, meertalig & Nederl.
Bijzonderheden			68-pins U2W intern met terminator 68-pins UW int., 50-pins int., 50-pins int. naar 50-pins ext.		Int. flatcable (retailversie)	
Meegeleverde driver (versie)	2.10	3.04	3.02.2	2.60	SDMS 4.0	2.9D
DOS/Windows 3.11	✓/✓	✓/✓	-/-	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Windows 9x/NT	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
OS/2 Warp	✓	-	✓	✓	✓	✓
Linux/SCO Unix/BSD	-/✓/-	-/-/-	-/✓/-	✓/✓/-	-/✓/-	✓/✓/-
NetWare	3.x/4.x	-	3.x/4.x	3.x/4.x	3.x/4.x	3.x/4.x
Ander OS:	-	-	OpenServer, Unixware	Unixware	Unixware	Unixware
Overige software	-	Adaptec EZ SCSI 5.0d	Adaptec EZ SCSI 4.0	-	-	SuperSCSI CD o.a. Superinstall, Superview
Support (tel. of e-mail)	fae@mail.acard.com	www.adaptec.com/support	www.adaptec.com/support	support@advance- peripherals.com	support@advance- peripherals.com	eurosupport @advansys.com / Support@erd.nl
Internet (http://www.)	acard.com	adaptec-europe.com	adaptec-europe.com	advance-peripherals.com	advance-peripherals.com	advansys.com / erd.nl
Adviesprijs in gulden	199	ca. 820	1.040	188	305	349
Adviesprijs in franken	3690	ca. 14.990	19.650	3450	5600	6490
Garantie (maanden)	36	60	60	12	12	12
Aanbieder	Auriga Consulting DLD	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel o.a. Alternate	Vakhandel o.a. Alternate	Vakhandel
Telefoon NL	+49 2405 92 4 63,	+32 (0)2 352 3411	+32 (0)2 352 3411	0180-440 844	0180-440 844	0299-432305
Telefoon B	+49 2405 92 4 63,	02 352 3411	02 352 3411	+31 180 440 844	+31 180 440 844	02 340 0490
E-mail	aurigahd@aol.com			Mail@wave-computer.de	mail@wave-computer.de	Proline@hebel.net

¹ 50P = 50-polige male-connector, HD50/68 = high-density-sub-d 50/68-polig, M68 = mini-Sub-D 68-polig² Varieert per operating systeem³ Geen opgave, betreft nog een prototype.⁴ ExpressRAID voor MacOS (RAID 0&1) en PC (RAID 0)

✓ beschikbaar - niet beschikbaar g.o. geen opgave



Iwill Side-2930U+ (links) en Side-2935LVD

niet gecorrigeerd door de verschillende besturingssysteem-drivers bij hun bus-initialisatie, zodat de doorvoer met de array er heel slecht van af komt. Met een enkele LVD-drive aan de U2-bus klopt de performance daarentegen wel.

Iwill Side-2930U+ en Side-2935LVD

Voor de Ultra-SCSI-adaptor Side-2930U+ gebruikt de Tai-

wanese fabrikant Iwill een controllerchip van Advansys en daarom bevat de meegeleverde CD het driverpakket van Advansys. Helaas dateert het pakket van begin 1998; de webserver van Iwill presenteert weliswaar zelfuitpakkende gearchiveerde drivers die op 27.01.99 zijn bijgewerkt, maar die bevatten alleen een iets recentere versies.

De CD-hoes dient als een snelle handleiding en verwijst voor de rest naar het handboek dat zich op de CD bevindt; beide zijn uiteraard Engelstalig.

Advansys	Asus	Atto	Atto	Dawicontrol	Dawicontrol	Initio
ABP940-UW	PCI-SC875	PSC	UL2S	DC-2975U	DC-2976UW	INI-9090U
Ultra-Wide	Ultra-Wide	Ultra-Wide	Ultra2-Wide	Ultra	Ultra-Wide	Ultra
15	15	15	15	7	15	7
-	-	-	-	-	-	-
50P/HD68	50P/HD68	50P/HD68	HD68 (U2W)	50P	50P/HD68	50P
HD68	HD68	HD68	M68 (U2W)	HD50	HD68	HD50
3.14/-✓/-	4.11/-✓/-✓	1.32/-✓/-	1.32/-✓/-	4.12/-✓/-✓	4.14/-✓/-✓	1.12/v/-
-✓/-	-✓ ² /-	-/-	-/-	-✓ ² /-	-✓ ² /-	-✓/-✓
-✓	-✓	-	-	-✓	-✓	-✓
-✓/-✓	-✓/-✓	-✓/-	-✓/-	-✓/-✓	-✓/-✓	-✓/-
-/-✓	-✓/-	-/-	-/-	-/-✓	-/-✓	-/-✓
-	-	-	-	-	-	(8) ⁵
ASC3550B	SYM53C875	SYM53C875	SYM53C895	SYM53C875	SYM53C875	INIC-950P
-	-	-	-	-	-	-
-✓	-✓	-✓	-✓	-✓	-✓	-✓
D000-3F	D000-FF	D000-FF	D000-FF	D000-FF	D000-FF	D000-FF
E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E1000000-FFF
C8000-BFFF	C8000-B7FF	C8000-B7FF	C8000-B7FF	C8000-B1FF	C8000-B3FF	C8000-BFFF
15,2	17,3	12,5	12,5	13,2	15,3	14,7
-✓/-✓	-✓/-✓	2/-✓	6/-✓	-/-✓	-/-✓	-/-✓
93/4	80/3	-	-	73/3	75/3	60/3
71/3	-	-	-	-	70/3	-
-	-	-	-	-	-	-
CD, meertalig & NL	Handboek EN	Handboek EN	Handboek EN	Handboek EN & NL	Handboek EN	Handboek EN
Int. flatcable (retailversie)	50-pins SCSI-kabel	Ext. SCSI-kabel UltraHD68 / HD68, 1m	Ext. SCSI-kabel UltraHD68 / HD68, 1m	50-pins SCSI-kabel	-	Int. 50-pins SCSI-kabel
3.1F	SDMS 4.3	1.21	1.21	4.12	4.13	?
✓/✓	✓/✓	✓/-	✓/-	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
-	✓	-	-	✓	✓	✓
✓/✓/-	-✓/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	✓/✓/-
3.x/4.x	3.x/4.x	-	-	3.x/4.x	3.x/4.x	3.x/4.x
Unixware	Unixware	MacOS	MacOS	-	-	Unixware
SuperSCSI CD o.a. Superinstall, Superview	Symbios Utilities, R. 4.3, Drivers Win/NT/DOS OS/2, Unix, NetWare	Drivers: DOS/Win95/ WinNT en MacOS Optioneel ⁸	Drivers: DOS/Win95/ WinNT en MacOS Optioneel ⁸	-	-	-
Eurosupport advansys.com / Support@erd.nl	-	-	-	-	-	support@initio.com
Eadvansys.com / erd.nl	quote.nl	attotech.com	attotech.com	dawicontrol.com / mcdos.nl	dawicontrol.com / mcdos.nl	initio.com / aver.be
515	319	625 (880 incl. software)	1005 (1255 incl. software)	225	275	349
7950	5990	11.490 (16.250 incl. software)	18.490 (22.990 incl. software)	4190	5100	6490
12	12	60	60	24	24	60
Vakhandel 0299-432305 02 340 0490	Vakhandel 0541-573 737 +31 541 573 737	Vakhandel 0344-640 400 +31 344 640 400	Vakhandel 0344-640 400 +31 344 640 400	Vakhandel o.a. Mc Dos 024-372 2822 +31 24 372 2822	Vakhandel o.a. Mc Dos 024-372 2822 +31 24 372 2822	Vakhandel +31 5 231 7500 05 231 7500
Proline@hebel.net	Sales.quote@eca.nl	info@stebis.nl	info@stebis.nl	webmaster@mcdos.nl	webmaster@mcdos.nl	info@aver.be
³ Niet van de Plector-drive	⁴ Zoals door Windows 98 toegewezen	⁵ Setupmelding verkeerd, BIOS-extensies melden echter correct	⁶ Soms schrijffouten bij UW-gebruik			

De enige jumper op de printplaat is bedoeld voor het deactiveren van de automatische terminering. Het handboek vraagt echter niet of de adapter nu een terminering uitvoert als je de jumper plaatst of juist als je hem weghaalt. Op de printplaat is een EEPROM-chip als BIOS-geheugen aanwezig, zodat je ervan kunt uitgaan dat softwarematig upgraden van het BIOS mogelijk is. Iwill stelt op zijn webserver echter noch een geschikte flash-tool noch nieuwere BIOS-images ter beschik-

king.

Een voor de hand liggende poging om de BIOS-update vanaf de webserver van Advansys te downloaden en deze te flashen, wordt echter resoluut afgebroken omdat de flash-tool van Advansys op de Iwill-kaart de component W27E512 niet herkent. Ook bij de U2W-adapter grijpt Iwill terug op een beproefde techniek: op de kaart zit als controllerchip de INIC-1060P van Initio en zijn de layout van de printplaat, de plaatsing van de componenten en de

inhoud van de driverdiskettes identiek aan die van de INI-A100U2W. Alhoewel Iwill bezuinigt op twee van de drie LED's, is het BIOS-ROM wel van een socket voorzien.

Weliswaar staat het BIOS een treedje hoger op de versieschaal — 1.02 in plaats van 1.01 — maar vertoont het zowel bij het booten als ook bij het herkennen van de diskarray hetzelfde gedrag. Ook de drivers gedragen zich hetzelfde en daardoor kunnen we geen verschillen in de performance vast-

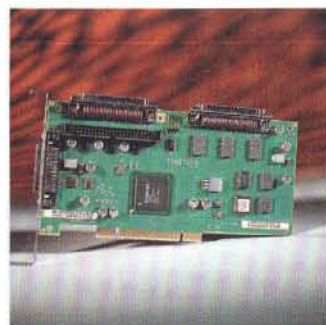
stellen. De Iwill-adapter compenseert dit door een uitvoerige en van plaatjes voorziene Engelstalige handleiding.

Net als voor de Initio-U2W-adapter geldt ook bij de 2935LVD dat hij het beste als extra adapter voor snelle U2W-schijven in servers kan worden ondergebracht, omdat hij bij gebrek aan een bridge geen andere Ultra-Wide-devices zonder verlies van de U2W-voordelen kan aansturen. Ook bij deze kaart treedt net als bij de A100U2W het effect op dat deze geen

PCI-SCSI-hostadapters – technische gegevens

Fabrikant	Initio	Iwill	Iwill	Symbios	Symbios	Tekram	Tekram
Product	INI-A100U2W	SIDE-2930U+	SIDE-2935LVD	SYM8952	SYM21002	DC-390F	DC-390U2W
SCSI-type	Ultra2-Wide	Ultra	Ultra2-Wide	Ultra2-Wide	Ultra2-Wide	Ultra-Wide	Ultra2-Wide
Aantal device-ID's	15	7	15	15	2 x 15	15	15
SCAM-support	:0	:0	:0	:v	:v	:v	:v
Interne aansluiting ¹	HD68 (U2W)	50P	HD68 (U2W)	HD68 (U2W)	50P/HD68/ HD68 (U2W)	50P/HD68	50P/HD68/HD68 (U2W)
Externe aansluiting	HD68 (U2W)	HD50	HD68 (U2W)	HD68 (U2W)	HD50	HD68	HD68 (U2W)
BIOS-versie	1.0/v:/0	2.9M/L/v:/v	1.02/v:/v	4.13/v:/0	4.13/v:/0	3.04/v:/v	3.04/v:/v
Flashbaar/voorzien van socket							
Boorten vanaf CD/MO	(v/v)	:v:/0	(v/v)	(v)/:0	(v)/:0	:v/v	:v/v
Verwisselbare schijvensupport	:v	:v	:v	:v	:v	:v	:v
Datarate/ Scanexclude per device	:v:/0	:v/v	:v:/0	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v
Boortolgarde/-ID	:0/v	:0/v	:0/v	:v:/0	:v:/0	:0/v	:0/v
Capaciteitsgrens (GB)	[8] ²	:0	[8] ²	:0	:0	:0	:0
Controller	INIC-1060P	ASC3050	INIC-1060P	SYM53C895	SYM53C896	SYM53C875	SYM53C895
U2W-naar-UW-bridge	:0	:0	:0	:0	niet nodig	:0	SYM53C141
Systeemresources ⁴							
IRQ-sharing	:0 ⁵	:v	:v	:v	:v	:v	:v
I/O-adres	D000-FF	D000-FF	D000-FF	D000-FF	D000-FF, B800-FF	D000-FF	D000-FF
Geheugenadres	E1000000-FFF	E1000000-FFF	E1000000-FFF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-1FFF, E1000000-3FF, DF800000-1FFF, E0000000-3FF	E0800000-FFF, E1000000-FF	E0800000-FFF, E1000000-FF
ROM-adres	C8000-BFFF	C8000-BFFF	C8000-BFFF	C8000-B7FF	C8000-B7FF	C8000-9FFF	C8000-9FFF
Uitrusting							
Lengte (cm)	13,4	12,1	13,4	15,3	19,2	13,3	17,5
LED/aansluiting	3/v	:v/v	:v/v	:0/v	:0/2	:v/v	3/v
8-bits kabel (cm)/bus	:0	70/3	:0	g. o. ⁸	g. o. ⁸	65/3	63/3
16-bits kabel (cm)/bus	:0	:0	:0	g. o. ⁸	g. o. ⁸	73/3	68/3
Ultra2-kabel (cm)/ Bussen/terminator/vast	125/5/v:/v	:0	80/5/v:/0	g. o. ⁸	g. o. ⁸	:0	120/6/v:/0
Documentatie	Handboek EN	CD & handboek EN	CD & handboek EN	g. o. ⁸	g. o. ⁸	CD & handboek EN	CD & handboek EN
Bijzonderheden	Int. 68-pins LVD-kabel met terminator	Ultra-SCSI kabels	LVD-kabels + adapter				Slotplaat 50P->HD50
Meegeleverde driver (vers.)	⁷	SuperSCSI 2.0	1.0	SDMS 4.4 (CD)	SDMS 4.4 (CD)	3.01	3.01
DOS/ Windows 3.11	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v
Windows 9x/NT	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v	:v/v
OS/2 Warp	:v	:v	:v	:v	:v	:v	:v
Linux/SCO Unix/BSD	:v/v:/0	:v/v:/0	:v/v:/0	:0/v:/0	:0/v:/0	(Web)/:v:/0	:0 (per Web)
NetWare	3.x/4.x/5.0	3.x/4.x	3.x/4.x/5.0	3.x/4.x	3.x/4.x	3.x/4.x	3.x/4.x
Ander OS	Unixware	Unixware	Unixware	Solaris	Solaris	UnixWare 2.x	:0
Overige software	Smart SCSI, OS Driver en MarcoPolo I/O Utility		Drivers	Drivers	Symbios Utilities	Symbios Utilities	Symbios Utilities :0
Support (Tel. of e-mail)	support@initio.com	support@iwill.com.tw	Support@iwill.com.tw	089/547470-50	089/547470-50	support@tekram.de	Support@tekram.de
Internet (http://www.)	initio.com / over.be	iwill.com.tw / ac technologies.com	iwill.com.tw / ac technologies.com	lsilogic.com	lsilogic.com	tekram.com / actebis.com	tekram.com / actebis.com
Adviesprijs in gulden	799	160	485	g. o. ⁸	g. o. ⁸	249	525
Adviesprijs in BEF	14.990	2.990	8.990	g. o. ⁸	g. o. ⁸	4.490	9.490
Garantie (maanden)	60	12	12	36	36	60	60
Aanbieder	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel	Vakhandel
Telefoon NL	+32 (0)5 231 7500	+32 (0)2 414 5747	+32 (0)2 414 5747	040-250 26002	040-250 26002	030-608 4700	030-608 4700
Telefoon B	05 231 7500	02 414 5747	02 414 5747	+31 40 250 26002	+31 40 250 26002	+31 30 608 4700	+31 30 608 4700
E-mail	info@over.be	info@oci.be	info@oci.be			mlerstegen@actebis.com	mlerstegen@actebis.com

¹ 50P = 50-polige male-connector, HD50/68 = high-density-sub-d 50/68-polig, M68 = mini-Sub-D 68-polig ² Alleen als IDE-drives in de moederbord-BIOS zijn uitgeschakeld
⁴ Zoals door Windows 98 toegewezen ⁵ Setupmelding verkeerd, BIOS-extensies melden echter correct
⁸ Geen opgave, betreft nog een prototype. ⁶ Soms schrijffouten bij UW-gebruik
⁷ Niet van de Plexor-drive ⁸ Niet van de Plexor-drive
⁹ Variëert per operating systeem g. o. geen opgave



Symbios SYM8952 (boven) en SYM21002

Ultra-Wide-devices meer vindt als je er ook nog Ultra-apparaten op aansluit. Daarom hebben we ook hier geen CD-kopieertest uitgevoerd.

Symbios SYM8952 en SYM21002

LSI Logic, sinds kort het hoofdkantoor van het merk Symbios, stuurde ons gloed-

nieuwe prototypen van twee Ultra2-adapters voor deze test. Qua uitrusting is de 8952 een iets gewijzigde versie van de 8951 die al wat langer op de markt is. De adapter leidt inmiddels geen 68-polige mini-SubD-bus meer naar buiten, maar op de slotplaat pronkt nu een gewone HD68-bus. Omdat het om prototypen gaat, staat op het moment van de test de precieze uitrusting (meegeleverde kabels, driver-versies, software)

PCI-SCSI-hostadapters - testresultaten

Fabrikant	Acard	Adaptec	Adaptec	Advance-Peripherals	Advance-Peripherals	Advansys	Advansys
Product	AEC6712UW	AHA-2930U2	AHA-2940U2W	2941U	2941UW	ABP940UA	ABP940UW
Data transfer rates habench 70GB array min./gem./max. (KB/s)							
DOS 7 (BIOS, FAT)	683/12444/25197	765/8106/16267	767/10860/27169	828/7436/16448	733/12612/31783	345/6104/14974	350/8417/24325
Windows 98 (FAT32)	1077/7010/13733	1570/9418/17826	1263/12741/32012	1119/7843/16647	679/13050/31063	1019/7921/16527	841/13050/30496
Windows NT4 (NTFS)	1258/8894/14793	1033/9905/17948	1011/14221/32052	1176/8625/16531	998/14628/31749	1485/8937/16566	803/13926/30733
OS/2 (HPFS)	98/6965/14781	-	97/10035/29537	92/7447/16479	95/11151/30293	98/7073/16343	-
Linux (ext2, bonnie, Char/block)	-	7465/17620	7691/30517	7369/17321	7649/29069	7388/17287	7622/29257
Data transfer rates habench IBM DRHS min./gem./max. (KB/s) bij Ultra2-Wide-adapters							
DOS 7 (BIOS, FAT)	-	976/9769/19487	969/9758/19499	-	-	-	-
Windows 98 (FAT32)	-	2630/13084/32523	1500/11465/20968	-	-	-	-
Windows NT4 (NTFS)	-	1477/12124/24658	1500/12358/34938	-	-	-	-
OS/2 (HPFS)	-	-	57/5123/19101	-	-	-	-
Linux (ext2, bonnie, Char/block)	-	6999/14589	7263/14123	-	-	-	-
On-the-fly-audiokopie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Duur (min:sec)	13:34	13:19	13:23	13:20	13:18	13:19	13:25
Beoordeling							
Drivers	⊕	○	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Uitrusting	○	⊕	⊕⊕	○	○	○	○
Gebruik	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕	○
Doorvoer	⊕	⊕/○	○/○	○	○	○	⊕
Documentatie	○	○	⊕⊕	⊕	⊕	○	○
1 Zie tekst							
⊕⊕ heel goed	⊕ goed	○ voldoende	⊕ slecht	⊕⊕ heel slecht	✓ beschikbaar	- niet beschikbaar	g. o. geen opgave

nog niet vast.

Ook op de 8952 is een Ultra2/Ultra-bridge achterwege gelaten, zodat hiervoor dezelfde beperkingen van kracht zijn als voor de Ultra2-adapters van Atto, Initio en Iwill. Het flash-geheugen bevat BIOS-versie 4.11.00; maar omdat op het web al 4.13 wordt aangeboden, voeren wij net als bij de andere adapters vóór de eigenlijke test een BIOS-update uit.

Een eigenaardigheid van het Sym-BIOS in samenwerking met het BIOS op het moederbord van onze testcomputer is, dat het systeem blijkbaar weigert bootgeschikte CD's te starten als in het moederbord-BIOS als boot-bron 'SCSI' is inge-

steld. Als je dit verandert in 'IDE', starten zulke CD's meteen, wat kan liggen aan de SDMS-ondersteuning (SCSI Device Management System) die in het Award-BIOS van het moederbord is geïntegreerd. Dit effect treedt niet alleen in samenwerking met originele Symbios-adapters op, maar ook bij alle adapters die een Symbios-chip en BIOS-versies van dezelfde herkomst gebruiken. Ook zou de instelbaarheid van een bepaalde boot-ID nuttig zijn. Daarmee kun je de boot-device flexibeler vastleggen dan volgens de scanvolgorde die in de Symbios-startcode wordt aangeboden.

Hoewel de 8952 over de be-

nodigde aansluitingen voor een UW-array alsmede voor een CD-rom, CD-RW-schrijver en MO-drive beschikt, krijgen we hetzelfde verschijnsel te zien als bij de Ultra2-adapters van Atto, Initio en Iwill: zodra wij op de UW-device de Narrow-apparaten aansluiten, vindt de adapter bij het booten de schijvenarray niet meer. Kortom, ook hier moet de CD-kopieertest achterwege blijven.

Zulke problemen vermijdt de Ultra2-adapter SYM21002 elegant doordat hij in één chip (de 53C896) twee controllerkernen verenigt die beide een eigen Ultra2-kabel bedienen. Daarvan is er één als Single-Ended-kanaal (channel A) vastgelegd; die

intern naar Ultra- en Ultra-Wide-aansluitingen en naar de HD50-bus op de slotplaat leidt. De tweede kabel kan tijdens Ultra2- of Ultra-gebruik werken en is intern verbonden met een HD68-bus.

De SCSI-BIOS-setup is ontworpen voor twee adapters die op verschillende I/O-adressen zitten, maar wel een IRQ delen. Voor beide adapters kun je alle instellingen apart uitvoeren, waarbij een aantal instellingen natuurlijk nonsens zijn (bijvoorbeeld een maximale U2-transfer rate van 80 MB/s op het U-/UW-kanaal A).

Voor de tweekanaals controllerchip zijn nieuwe drivers nodig die in de actuele versie op



Onze Ervaring – Uw Zekerheid

DATA RECOVERY

24-uur hotline!

Gegevens kwijt? Wanhoop niet – wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media. Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID).

Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

www.shark.nl

Norman/Shark

Tijdens kantooruren, bel:
+31 (0) (23) 56 33 960
Fax: +31 (0) (23) 56 13 165
Buiten kantooruren, bel:
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)
E-mail: datarecovery@shark.nl

PCI-SCSI-hostadapters - testresultaten

Fabrikant	Asus	Alto	Alto	Dawicontrol	Dawicontrol	Initio
Product	PCI-SC875	PSC	UL2S	DC-2975U	DC-2976UW	INI-9090U
Data transfers rates hdbench 70-GB array min./gem./max. (KB/s)						
DOS 7 (BIOS, FAT)	1094/12526/31794	977/10860/29145	969/11880/29067	1091/7677/17066	1000/11447/30415	1067/7308/14487
Windows 98 (FAT32)	1188/13234/30527	701/13146/30935	1453/12669/30721	1021/8286/17454	998/13098/30787	1081/7290/14359
Windows NT4 (NTFS)	652/14650/32115	955/14372/31226	802/13592/31289	806/9073/17318	1306/14469/30950	1064/8497/14654
OS/2 (HPFS)	95/11222/30343	-	97/10275/30060	96/7484/17206	92/10943/30267	98/7019/16089
Linux (ext2, bonnie, char/block)	7646/28868	7668/28592	7658/28794	-	7682/29094	7411/16300
Data transfers rates hdbench IBM DRHS min./gem./max. (KB/s) bij Ultra2-Wide-adapters						
DOS 7 (BIOS, FAT)	-	-	1287/9603/19450	-	-	-
Windows 98 (FAT32)	-	-	1574/10787/19390	-	-	-
Windows NT4 (NTFS)	-	-	2508/12741/32235	-	-	-
OS/2 (HPFS)	-	-	57/5135/19100	-	-	-
Linux (ext2, bonnie, char/block)	-	-	7523/20098	-	-	-
On-the-fly audiokopie	~	[~] ¹	- ¹	~	~	~
Duur (min:sec)	13:22	13:03	-	13:18	13:21	13:23
Beoordeling						
Drivers	⊕	○	○	○	○	⊕⊕
Uitrustig	○	○	○	○	○	○
Gebruik	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Doorvoer	○	○	○/⊕	⊕	○	⊕
Documentatie	○	○	○	⊕⊕	⊕⊕	○
⊕⊕ heel goed	⊕ goed	○ voldoende	⊕ slecht	⊕⊕ heel slecht	~ beschikbaar	- niet beschikbaar

de SDMS-CD 4.4 worden meegeleverd. Symbios bedient zoals gebruikelijk alle belangrijke besturingssystemen. Bij het opstarten van Windows 98 respectievelijk NT willen de drivers echter consequent de MO-drive tussen de harddiskpartities indelen, wat de anders gebruikelijke volgorde in de war stuurt en een kleine verandering in het benchmarksript vergt.

Ook Linux wordt gesteund door verschoven devices: meldt een MO-drive zich bij andere U2W-adapters als zijnde /dev/sdc, nu komt deze als /dev/sdb op en is dus enige aanpassing van fstab vereist.

Dat komt door de SCSI-scanvolgorde van het BIOS en door drivers die in eerste instantie alle ID's van kanaal A (Ultra-Wide/Ultra) en vervolgens die van kanaal B (Ultra2) aftasten. Zodoende belandt plotseling de enige Ultra2-schijf ondanks zijn lagere ID (ID1) achter de MO-drive (ID2) die op kanaal A is gestoken en eerder geïdentificeerd werd.

De huidige OS/2-driver voor de dubbele U2W-controller bevindt zich enigszins verborgen op de HTTP-server van Symbios (http://www.symbios.com/techsupport/pci_sw.htm#os/2 warp 3.0 and 4.x). De webpagina had tijdens onze test een verkeerde link. Daar komt nog eens bij dat de driver waar-

schijnlijk nog een bug bezit, omdat hij de chip weliswaar correct herkent, maar de geïntegreerde tweede controller niet aftast en zodoende de enige LVD-schijf niet wil zien. Daarom voeren we de doorvoermeting alleen met de schijvenarray uit.

Tekram DC-390F en DC390U2W

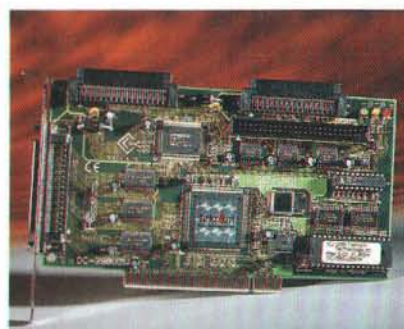
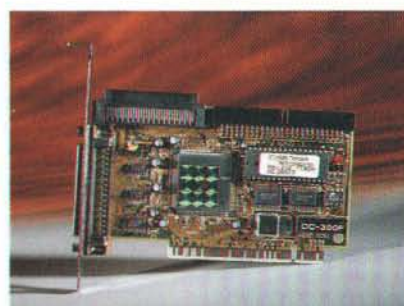
De twee adapters van Tekram kwamen met een behoorlijk recent BIOS (3.02) aanzetten en werden voor onze test eerst op de volgens het internet actuele stand (3.03) gebracht.

Toch kan deze nieuwere versie de schijvenarray met zijn capaciteit van ongeveer 70 GB bij het booten ook niet correct herkennen en blijft het BIOS hangen. Met een enkele DRHS van 35 GB heeft het daarentegen geen problemen. Blijkbaar bezit het BIOS een 'ingebouwde' grens van 64 GB (65.536 MB), omdat het voor de 70.479 MB bevattende schijvenarray in de scan een capaciteit van 4943 aangeeft. Als je echter in de setup-utility van het SCSI-BIOS de parameters van de devices laat weergeven, meldt het de correcte grootte. Tekram stuurt naar aanleiding van dit probleem voor beide kaarten meteen een nieuw BIOS (3.04,

11.02.99), zodat het '64-GB probleem' nu verleden tijd is.

Het booten vanaf CD-drive, CD-brander en MO-drive lukte zonder meer zolang je bij de eerste twee apparaten in de SCSI-BIOS-setup 'Boot from CD-rom' gericht inschakelt respectievelijk voor de MO-drive de bijbehorende drive-ID als boot-ID instelt. Voor CD-wisselaars biedt het BIOS bovendien de keuze van een LUN (Logical Unit Number), waarmee je in de wisselaar één CD kunt selecteren die voor het booten dient. Als het SCSI-BIOS overigens geen device met een bootbare partitie vindt, blijft de computer hangen als er geen bootgeschikte ATAPI-CD in de drive is geplaatst. Eigenlijk zou het moederbord-BIOS dan moeten teruggrijpen op het booten vanaf een IDE-harddisk.

Ook hadden we te maken met kleine problemen bij het branden van CD's: na het plaatsen van een onbeschreven CD verschijnt zoals gebruikelijk de zandloper als het CD-kopieerprogramma de blanco CD in de brander wil aanmelden. Maar daar blijft het ook bij, want het programma geeft niet thuis. Het blijft schijnbaar vastzitten aan de 'automatische kennisgeving' van Windows bij het wisselen van de media, dus bij het automatische herkennen van CD's



Tekram DC-390F (boven) en DC390U2W

in het besturingssysteem, want nadat deze functie voor de brander in Apparaatbeheer is uitgeschakeld, loopt het brandprogramma door.

De Ultra2-Wide-adaptor 390U2W valt in eerste instantie op door de drie LED's op de print: een rode meldt SCSI-dataverkeer, een gele is voorzien van de opdruk SE voor Single-Ended en op een groene staat LVD voor Low-Voltage-Diffe-

Initio	Iwill	Iwill	Symbios	Symbios	Tekram	Tekram
INI-A100U2W	SIDE-2930U+	SIDE-2935LVD	SYM8952	SYM21002	DC-390F	DC-390U2W
458/2074/2417	193/6129/15081	674/2067/2415	1352/12358/31336	273/12657/30922	789/13619/32345	1106/2062/2412
480/2062/2408	904/7750/16691	460/2056/2411	1487/13289/30832	1491/13455/30895	652/15008/30509	1037/2056/2407
368/2070/2415	548/7949/16717	644/13176/29164	1408/14198/31750	486/13698/31098	864/14207/30902	908/14382/31343
23/1382/3210	97/7136/16496	25/1497/7646	97/10397/29559	97/10477/29680	92/11135/31290	92/1859/7683
-	7385/17408	-	7669/28548	7659/27477	7530/31867	5779/14074
2743/14034/35985	-	2743/13558/36029	812/9883/19489	1574/10721/19443	-	2704/13209/31843
2560/13337/33792	-	1548/11363/22069	1600/10862/19390	1477/11053/20190	-	2526/12788/30152
1500/12491/37369	-	1500/12529/37372	1359/12261/34851	1522/13071/34332	-	1361/13599/33033
57/5191/19100	-	57/5198/19099	57/5141/19100	-	-	71/8898/26510
-	-	-	7632/19163	7670/19065	-	7610/19395
- ¹	✓	- ¹	- ¹	✓	✓	✓
-	13:18	-	-	13:10	13:24	13:24
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
⊕	○	⊕	(○) ²	(⊕⊕) ²	○	⊕⊕
○	○	○	-	○	⊕	⊕
-/⊕	○	-/○	(○/-) ²	(○/-) ²	○	-/○
○	-	○	(○) ²	(○) ²	○	○

rential (Ultra2). Over de betekenis daarvan zwijgt het installatiehandboek echter in alle talen. Bovendien komen hierin de aanduidingen van de busaansluitingen (J1, J2, enzovoort) niet overeen met de opdrukken op de printplaat. Desondanks kunnen er nauwelijks verwisselingen plaatsvinden, aangezien op de printplaat het bustype (Ultra/Ultra2) ook nog eens vermeld staat.

Wat de meegeleverde drivers betreft, beperkt Tekram zich tot de belangrijkste besturingssystemen: de in het readme-file op de driverdiskette genoemde tweede diskette met software voor SCO Unix en OpenServer, is echter niet in de doos terug te vinden. Je wordt dus meteen weer doorverwezen naar de FTP-server. Daar kun je via de webpagina's van Tekram een uitvoerig handboek als PDF-bestand downloaden.

Bij het meten van de datarate op de U2W-adapter blijkt dat BIOS-versie 3.04 net als een aantal andere drivers eveneens een probleem heeft met de juiste initialisatie van de schijvenarray — waarschijnlijk een misslag bij de Sync-negotiation — als er andere Ultra-apparaten zijn aangesloten: de diskarray levert nu nog slechts 2,4 MB/s.

Getermineerd

Geen enkele testdeelnemer vertoont grove blunders tijdens de installatie en het gebruik onder de verschillende besturingssystemen. Dat sommige adapters kleine problemen ondervinden bij de initialisatie van de diskarray, moet in een volgende BIOS- respectievelijk driver-revisie verholpen zijn.

In het algemeen laat de verzorging van de kits bij sommige fabrikanten te wensen over, want als je vandaag de dag een hostadapter koopt, verwacht je terecht dat er actuele drivers worden meegeleverd. Als er dan in het pakket software zit die twee jaar oud blijkt te zijn, neemt de fabrikant het duidelijk niet zo nauw met het productonderhoud, of ligt het pakket al geruime tijd bij de vakhandel op het schap. Daarom zit er vaak niets anders op dan bijgewerkte drivers van het internet te halen.

Ons testparcours stelt weliswaar vrij hoge eisen aan de individuele deelnemers, zodat we op de meesten wel het een en ander hebben aan te merken. Maar in de praktijk heeft lang niet elke gebruiker alle mogelijke opties, drivers voor alle huidige besturingssystemen of zelfs ondersteuning voor diskarrays met een capaciteit van meer dan 64 MB nodig.

Zelfs de greep naar de mo-

derne (en duurdere) U2W-SCSI is als het 'slechts' om snelheid gaat, eigenlijk alleen voor enkelingen weggelegd. Zelfs de 40 MB/s van een normale UW-adapter kunnen momenteel pas met diskarrays volledig worden benut. Voor normale stervelingen zou U2W met het oog op de toegestane grotere kabellengtes veel nuttiger kunnen zijn als er al een of ander SCSI-apparaat voor extern gebruik (wisselbare schijf, streamer) aanwezig is dat van zijn kant U2W kan aanbieden. Maar in het gunstigste geval kunnen deze (veelal langzamere) apparaten tegenwoordig ook met het 8-bits Ultra-SCSI overweg en kunnen daarmee ook volledig worden benut.

Echt extra voordeel leveren daarom alleen de U2W-adapters met bridge op, omdat deze drie aansluitingen toestaat zonder dat je de termineringsvoorschriften overtreedt. Bij het doorspitten van de tabellen aan de hand van je persoonlijke behoeften en bij niet al te ver vooruitkijken (binnen een jaar kan de hele interface-wereld er weer heel anders uitzien) kom je zeker goedkope en hoogwaardige oplossingen tegen. Zo zal momenteel een Ultra- of Ultra-Wide-adapter voor de meeste gebruikers voldoende zijn.

Een goede keuze is gemaakt met een met de Symbios

'53C875' uitgeruste kaart. Uit het huidige testveld lieten de kaarten van Dawicontrol en Tekram een goede indruk achter. De eerste onder andere dankzij zijn heel goede, en bovendien Nederlandstalige documentatie. De laatste vanwege het driver-assortiment en het gebruik. Hiervoor vormen de kaarten van Advance overigens een goed alternatief zodra het BIOS en de drivers bijgewerkt zijn.

Als het echter een Ultra2-adapter moet zijn, zijn vooral de kaarten van Adaptec en Tekram een goede keuze. Als uitwijk-mogelijkheid is dat binnenkort ook het Symbios-product. Bij de Adaptec-kaarten moet je er echter wel rekening mee houden dat de fabrikant voor de 2930U2 de drivervoorziening blijkbaar tot het onvermijdelijke — namelijk Microsoft-besturingssystemen — beperkt. Professionele gebruikers die voorbereid willen zijn op alle mogelijke situaties, zullen dan eerder naar de duurdere 2940U2W grijpen.

Literatuur

- [1] www.dilog.ch, info@dilog.ch
- [2] @lit1:[1] Georg Schnurer, ...dan lukt het ook met SCSI, Compact SCSI-cursus, deel 1 c't 12/98 p.162, deel 2 c't 1-2/99 p.158 en deel 3 c't 3/99 p.178



Harald Bögeholz

Schijvendans

Overzicht van harddisks met EIDE- en SCSI-interface

De EIDE-interface geeft weer gas: Ultra-ATA/66 is het toverwoord waarmee vroeg of laat alle fabrikanten van EIDE-schijven een verdubbeling van de snelheid zullen aanprijzen. De eerste voor Ultra-ATA/66 geschikte harddisks worden met capaciteiten van maximaal 25 GB aangeboden, terwijl de huidige SCSI-generatie al bij 36 GB is aanbeland.

Als de snelheid bij een PC-component wordt verdubbeld, kun je je normaal gesproken verheugen op een vlottere werking. Er kleefte echter een maar-tje aan de aankondigingen van de harddiskfabrikanten: niet de EIDE-schijven worden dubbel zo snel, maar alleen de EIDE-interface, en dat ook alleen maar in het gunstigste geval.

Zoals bekend slaan harddisks de gegevens op roterende magnetische geheugenmedia op. De snelheid waarmee een drive gegevens kan lezen of schrijven is daarom in eerste instantie afhankelijk van de fysieke gegevens. Hoe meer sectoren per tijdseenheid onder de schrijf-/leeskoppen voorbijkomen, des te hoger is de zogenaamde mediastransferrate. Deze hangt dus af van het toerental en de data-dichtheid van de drive. Als de gegevens eenmaal in het werkgeheugen van de drive-elektronica zijn aangekomen, is het de taak van de EIDE- respectievelijk SCSI-interface ze via de kabel naar de hostadapter te transporteren.

Voor de EIDE-interface werden in de loop van de tijd verschillende overdrachtsprotocollen ontwikkeld. De UDMA-modus 2 met maximaal 33 MB/s vertegenwoordigt de laatste stand van de techniek, de drivegeneratie daarvoor kon in de PIO-modus 4 maximaal 16 MB/s overdragen. De huidige SCSI-generatie, Ultra2 SCSI, haalt met een 68-polige kabel maximaal 80 MB/s. De voorloper Ultra SCSI komt in de wide-versie tot 40 en in de narrow-versie (50-polige kabel) tot 20 MB/s.

Omdat er nog geen harddisks zijn die mediastransferrates boven de 20 MB/s aan kunnen, zullen de maximale transferrates van de moderne interfaces hooguit volledig worden benut als de drive de vereiste gegevens al in de buffer heeft, of als voor het schrijven voldoende werkgeheugen op de schijf vrij is om de gegevens in één keer in ontvangst te kunnen nemen. Applicaties die grote hoeveelheden gegevens sequentieel moeten overdragen, profiteren dus niet van een snellere interface, applicaties die kleine gegevensblokken overdragen, eventueel een beetje.

Geen haast

Na deze opmerkingen zal duidelijk zijn dat je bij EIDE-schijven van een verdubbeling van de interface-transferrate van 33 tot 66 MB/s in de praktijk niet veel hoeft te verwachten. De snelste EIDE-schijven leveren immers net 15 MB/s. Er hoeft dus geen haast te worden gemaakt met de introductie van Ultra-ATA/66, want het zal nog wel even duren voordat de mediastransferrates van harddisks de 30 MB/s passeren.

Desondanks wilden we natuurlijk weten wat Ultra-ATA/66 in de praktijk te bieden heeft. Western Digital en IBM konden als eersten harddisks leveren die voor Ultra-ATA/66 geschikt zijn: de IBM DJNA-352500 en de Western Digital AC313000R en AC28400R beheersen de UDMA-modus 4, die theoretisch tot 66 MB/s kan

overdragen. Fujitsu, Maxtor en Quantum hebben eveneens Ultra-ATA/66-schijven aangekondigd, maar konden ze niet op tijd voor onze test leveren. Bij de moederbord-chipsets loopt de Intel-concurrentie wat Ultra-ATA/66 betreft voorop: de socket 7-chipset SiS 530 en de slot 1-chipset VIA Apollo Pro Plus (exact: de South Bridge VT82C686A) zijn hier al van voorzien. We hebben gebruikgemaakt van het socket 7-board GA-5SMM van Gigabyte (SiS-chipset) en van een prototype van de KA-6110 van FIC (VIA-chipset).

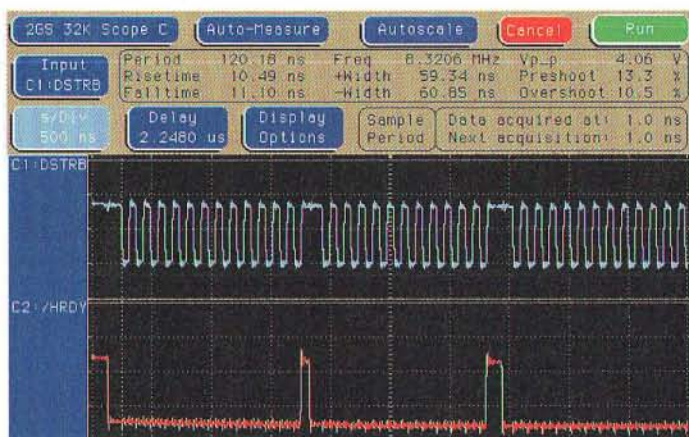
Western Digital levert de nieuwe drives op het moment met een uitgeschakelde Ultra-ATA/66: ze melden in de ATA-configuratiesector alleen de UDMA-modi 0 tot 2. WD biedt op het internet een programma met de naam Wdata66 aan, waarmee de UDMA-modi 3 en 4 (44 respectievelijk 66 MB/s) kunnen worden vrijgegeven. Deze veiligheidsmaatregel moet waarschijnlijk voorkomen dat foutieve BIOS-versies de UDMA-modus 4 gebruiken, zelfs als niet aan alle voorwaarden voor veilig gebruik is voldaan.

Met een harddisk en een geschikte hostadapter is de kous namelijk nog niet af: je moet ook een nieuwe IDE-kabel gebruiken. Voor de snelle UDMA-modi 3 en 4 moet je volgens de ATA-specificatie beslist een 80-polige IDE-kabel toepassen, waarbij tussen twee signaallijnen een aardedraad voor een verbeterde afscherming zorgt. Hoewel de kabels

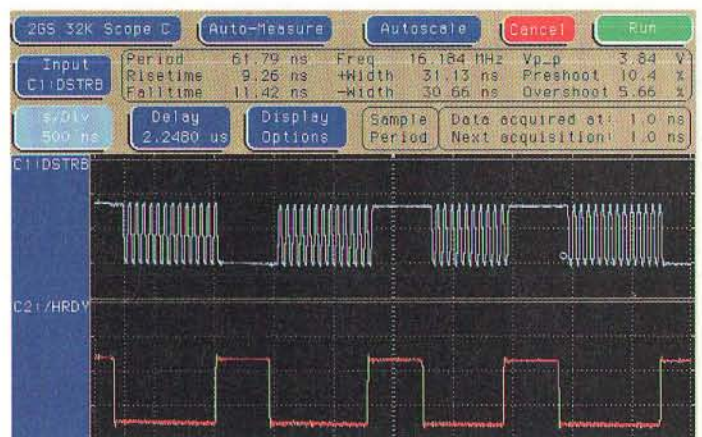
80 aders hebben, blijven de stekkers 40-polig en daardoor nog backwards compatibel. Speciaal geconstrueerde stekkers zorgen voor de noodzakelijke massaverbindingen. Het Californische bedrijf Circuit Assembly (<http://www.ultracable.com>) biedt onder de benaming 'ATAS' al sinds een jaar zulke kabels aan en wil zijn stekkerconstructie laten patenten. In Nederland en België zijn deze 80-aderige IDE-kabels volgens de Europese distributeur, Secure PC, nog niet in de winkel te koop, maar ze kunnen wel in Engeland worden besteld voor 15 pond (ongeveer 50 gulden of 900 frank, meer informatie via e-mail aan sales@securepc.co.uk).

Onderscheid

Om de 80-aderige kabel van een normale IDE-kabel te kunnen onderscheiden, hebben de ontwikkelaars de volgende methode bedacht: aan de zijkant van de hostadapter verbindt de stekker pin 34 met massa. Deze pin was tot dusver bedoeld voor het PDIAG-sigitaal, dat alleen voor de master-slave-communicatie tussen twee schijven dient en daarom bij de hostadapter overbodig is. Voor de aansluiting van de slave-drive heeft Circuit Assembly nog een stekervariant paraat, die pin 28 (CSEL) open laat. Schijven die op 'Cable Select' zijn gejumperd, stellen zich bij een open CSEL-sigitaal automatisch op slave in en anders als master. Voor een duidelijk onderscheid



In de UDMA-mode 2 wordt bij iedere flank van het kloksignaal (blauw) een gegevenswoord overgedragen. Met het rode signaal onderbreekt de hostadapter af en toe de overdracht.



In UDMA-mode 4 flitsen de gegevens weliswaar dubbel zo snel door de kabel, maar de hostadapter van de Gigabyte GA-5SMM veroorzaakt steeds weer grotere pauzes.

hebben de 40-polige stekkers voor de 80-aderige kabel verschillende kleuren: hostaansluiting blauw, master zwart, slave grijs.

Bij een voor Ultra-ATA/66 geschikt moederbord moet het BIOS aan de hand van het PDIAG-signaal controleren of er een 80-aderige kabel aanwezig is, voordat het de snelle

UDMA-modi 3 of 4 toestaat. Voor het geval dat de hostadapter geen mogelijkheid biedt PDIAG uit te lezen, biedt de ATA-specificatie een speciale methode aan. Hierbij houdt de harddisk dit signaal in de gaten, herkent daardoor of er sprake is van een 40- of 80-aderige kabel en meldt het resultaat van deze controle via een bit in de ATA-

configuratiesector aan het BIOS.

Groen licht

Als de harddisk, de hostadapter, de kabel en het BIOS in orde zijn, ontbreekt alleen nog de passende software om van de snelle UDMA-modi te kunnen

genieten. De harddiskdriver moet hiervoor de EIDE-hostadapter als PCI-busmaster aanspreken, omdat de EIDE-interface anders alleen in de langzame PIO-mode loopt [1]. De drivers die in Windows 98 zitten, beheersen dat al met de IDE-adapters van de nieuwe VIA- en SiS-chipsets. Het is dus voldoende de DMA-checkbox in de Eigenschappen van de harddiskdrive via het Apparaatbeheer in te schakelen. Gigabyte levert de GA-55MM weliswaar met een busmasterdriver, maar deze lijkt voor oudere Windows-versies bedoeld te zijn en functioneerde in onze test niet correct met Windows 98.

Nadat al deze hindernissen overwonnen waren, werkten de harddisks van IBM en Western Digital daadwerkelijk in de UDMA-modus 4. Op de GA-55MM verbeterde de interface-transferrate van de AC28400R bijvoorbeeld van 25,3 tot 33,6 MB/s, gemeten met een experimentele Windows-versie van onze benchmark H2bench onder Windows 98. Tussen de meetwaarde en de theoretisch haalbare 66 MB/s zit dus een grote kloof.

Een blik met de oscilloscoop op de IDE-kabel toont aan dat de gegevens weliswaar met een burstrate van 66 MB/s (16 MHz x 2 flanken x 2 bytes per transfer) door de kabel flitsen, maar dat de hostadapter telkens om de 28 bytes aan de rem trekt en de transferrate met behulp van het signaal /HDMARDY onderbreekt. Bij de VIA-chipset ziet het er nog slechter uit: de pauzes tussen de bursts waren nog groter en ondanks UDMA-modus 4 werd uiteindelijk maar ongeveer 24 MB/s gehaald.

Hindernis

Of de chipsets principieel niet sneller kunnen of dat de performance eventueel door BIOS- of driver-updates nog verhoogd kan worden, konden we voor de redactiesluiting niet meer vaststellen. Dat speelt op het ogenblik echter ook nog geen rol, want in de praktijk kan door de verbeterde interface-transferrate geen meetbaar verschil worden geregistreerd. Bovendien is de afstand tussen de mediatransferrate van de hard-

Voor EIDE, achter SCSI

Bij EIDE-schijven krijgt de gebruiker veel capaciteit voor weinig geld aangeboden. Deze interface is in elk geval voldoende om de performance van één enkele schijf naar de hostadapter te transporteren. Serverapplicaties vereisen daarentegen grote dure SCSI-schijven. Waarom zou je dan niet het beste uit beide werelden verenigen? De Taiwanese fabrikant MaxTronic heeft een RAID-array ontwikkeld die naar buiten toe een Wide-Ultra SCSI-apparaat is, maar intern met goedkope EIDE-schijven werkt.

RAID staat voor Redundant Array of Independent Disks (vroeger 'inexpensive', wat ook weer zou passen bij de Arena), wat betekent dat je meerdere schijven op verschillende manieren als het ware tot één grote schijf aaneen kunt schakelen. Bij RAID-0, de zogenaamde striping, worden de gegevens gelijkmatig over alle harddisks verdeeld, zodat alle schijven tegelijkertijd aan het lees- of schrijfproces deelnemen en hun transferrates in het ideale geval bij elkaar kunnen worden opgeteld. RAID-1, het zogenaamde mirroring, verhoogt de veiligheid door de gegevens naar meerdere schijven te spiegelen, zodat bij uitval van een drive nog een kopie van de gegevens beschikbaar is. De RAID-niveaus 3 en 5 gebruiken een deel van de totale capaciteit voor pariteitsinformatie, zodat bij uitval van een enkele drive de gegevens uit die van alle andere gereconstrueerd kunnen worden. Bij een RAID-5 array van zes harddisks bedraagt de effectieve capaciteit bijvoorbeeld vijfdesde van de totale capaciteit. Doordat RAID-5 de pariteitsinformatie over meerdere schijven verdeelt, vormt hij een goed com-

promis tussen hoge snelheid en gegevensveiligheid.

In c't 1-2/99 op pagina 24 hadden we al het voorlopermodel van de Arena EX in de test. De performance van de intern op een 486-processor gebaseerde Arena kon toen niet helemaal overtuigen. Bovendien was de toenmalige versie van onze harddiskbenchmark H2bench nog niet geschikt voor metingen boven de 32-GB-grens, waardoor er voor de Arena slechtere schrijfsnelheden uit de bus kwamen dan hij in werkelijkheid kon leveren.

De Arena EX is duidelijk verbeterd ten opzichte van zijn voorganger. Binnenin is nu een Intel i960 aan het werk. Het maakt niet uit welke RAID-configuratie de Arena EX heeft, de continue transferrate blijft over de gehele capaciteit hetzelfde. De zes Diamond-Max-schijven van Maxtor zouden tezamen theoretisch weliswaar meer dan 75 MB/s kunnen leveren, maar dat zou de Wide-Ultra SCSI-interface helemaal niet aankunnen. Met een continue transferrate van meer dan 21 MB/s is de Arena EX al bijna voor ongecompri-



meerde video-overdracht geschikt. Door zijn 32 MB geheugen doet de array het ook heel goed bij kleine blokgroottes en toevallige benaderingen; op gevoel laat zijn snelheid die van de snelste afzonderlijke SCSI-schijf duidelijk achter zich, en dat geldt ook voor de gewogen gemiddelde waarde van de Hdbench. Met een prijs van 135 gulden per GB is hij echter ook nog steeds een beetje duurder dan een 36 GB SCSI-schijf, die voor een straatprijs van 110 gulden per GB verkrijgbaar is.

Arena EX

Fabrikant	MaxTronic, Taiwan				
Verkoop	Phertron, Leidschendam & Zaventem Tel. NL: 070-3208080 / B: 02-7210070, www.phertron.com				
Prijs	f 12.919 / Bfr. 270.374 (met 6 x Maxtor 91728D8)				
Geselecteerde H2bench-testresultaten					
RAID-Level / aantal schijven	Capaciteit (MB)	Random access (ms)	Continue transferrate lezen (MB/s)	Gewogen gemiddelde (Hdbench) schrijven (MB/s)	
0/6	98867	8,2	21,1	19,0	17,4
0+1/6	49433	8,2	22,6	11,0	16,2
3/5 + Reserve	65911	9,9	21,3	12,2	14,0
5/5 + Reserve	65911	9,0	22,0	12,2	13,9

VuurWerk Internet

De grootste onafhankelijke hosting-provider van Nederland

Webhosting bij VuurWerk Internet is vanaf nu nog aantrekkelijker.

Wij bieden voortaan namelijk extra dataverkeer bij onze pakketten – tegen onveranderd dezelfde lage prijzen. Daarnaast biedt VuurWerk Internet vrijwel elke denkbare optie voor uw website.

Kwaliteit staat bij ons voorop en daarom staan onze servers in Nederland. Uw dataverkeer wordt dan ook niet begrensd. Al onze apparatuur – gekoppeld aan de snelste lijnen – is in eigen beheer.

En over snelheid gesproken: het opzetten van uw website inclusief domeinnaam neemt meestal slechts drie dagen in beslag.

Hoe groot we ook worden, onze service groeit mee en onze prijzen blijven de laagste van Nederland en België.

	Startpakket	Totaalpakket
Prijs per maand	f 50,- 1000 BF	f 125,- 2500 BF
Incl. domeinnaam	ja	ja
Dataverkeer p/m	1000 MB	4000 MB
Email pop-boxen	5	25
Harde Schijfruimte	10 MB	50 MB
Mailinglists	-	2
Subdomeinen	-	2
Anonymous FTP	nee	ja
Gratis Scripts	ja	ja
Gratis Statistiek	ja	ja
Gratis Helpdesk	ja	ja
Telnettoegang	ja	ja
Real Audio/Video	ja	ja
MS Frontpage	ja	ja

VuurWerk Internet BV
Gedempte Oude Gracht 82-e
2011 GV Haarlem

Tel.: +31(0)23-5111111

Fax: +31(0)23-5111115

Verkoop: sales@vuurwerk.nl

Website: <http://www.vuurwerk.nl>

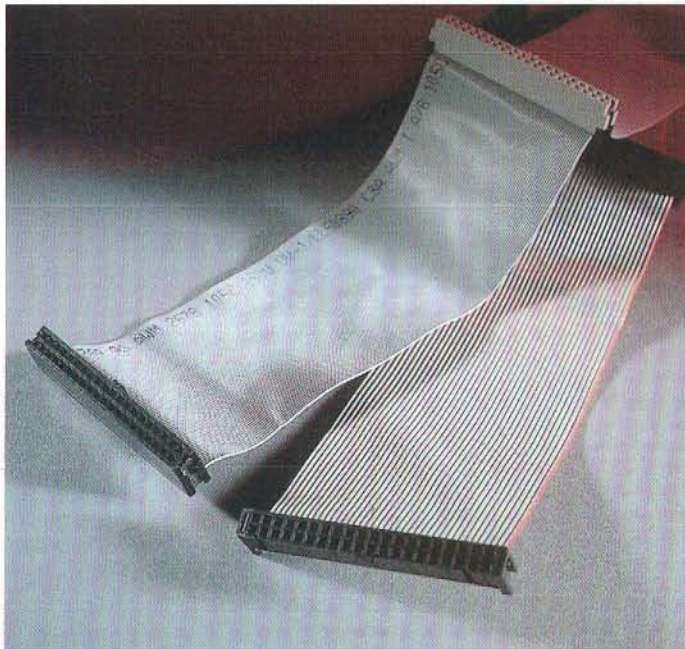


VuurWerk
internet

2,5-inch harddisks met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)	(MB/s)	(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
						min./gem./max	min./gem./max				
						(MB/s)	(MB/s)				
beter »											
Fujitsu											
M2724TA Hornet ¹	1556	4000	128	0,492	22,3/18,1	2,73/3,99/5,12	2,73/3,98/5,12	<div><div></div></div> 2,78	4	31,9/1,2	37,4/2,0
MHD2021AT ²	2067	4000	512	0,37	21,4/16,5	3,58/5,04/6,27	3,58/5,04/6,26	<div><div></div></div> 3,39	4, U2	29,5/0,9	34,3/1,7
MHD2032AT Hornet 9L ³	3102	4000	512 ⁴	0,37	21,8/17,1	3,84/5,65/6,53	3,84/5,65/6,54	<div><div></div></div> 3,46	4, U2	33,4/1,4	38,5/2,4
Hitachi											
DK223A-81 ⁵	775	4500	128	0,5	25,9/25,4	0,97/1,57/1,77	0,94/1,58/1,76	<div><div></div></div> 1,09	4	32,6/1,5	43,2/3,2
DK225A-14 ⁶	1374	4464	128	0,5	21,1/20,5	2,32/4,08/5,17	2,32/4,07/5,17	<div><div></div></div> 2,90	4	34,4/1,5	43,3/2,8
DK226A-21U ⁶	2061	4484	128	0,5	20,4/16,4	2,84/4,44/5,28	2,67/4,44/5,28	<div><div></div></div> 2,95	4, U2	34,3/1,5	42,1/2,8
DK226A-32 ⁷	3091	4000	128	0,5	20,8/16,0	3,22/4,44/5,27	3,08/4,44/5,27	<div><div></div></div> 2,85	4	34,5/1,6	42,7/2,9
DK227A-41	3909	4000	512	0,5	19,6/15,1	4,08/5,34/6,35	3,74/5,32/6,35	<div><div></div></div> 3,47	4, U2	33,3/1,3	44,9/3,6
DK228A-65 ²	6194	4200	512	0,5	20,3/14,7	4,81/6,55/8,04	4,71/6,54/8,04	<div><div></div></div> 4,16	4, U2	30,6/1,1	35,6/1,9
DK237A-32 ²	3102	4000	512	0,37	20,5/16,9	4,06/5,55/6,66	3,98/5,57/6,66	<div><div></div></div> 3,56	4, U2	32,5/1,3	44,6/3,7
DK238A-32	3102	4200	512	0,37	21,2/16,6	4,56/6,50/8,00	4,46/6,52/8,01	<div><div></div></div> 4,23	4, U2	32,7/1,4	38,0/2,3
DK238A-43 ²	4126	4200	512	0,37	20,8/15,7	4,68/6,53/8,01	4,60/6,52/8,01	<div><div></div></div> 4,13	4, U2	31,9/1,2	39,2/2,4
IBM											
DADA-25400 Travelstar 6GT ²	5153	4200	460	0,5	20,4/16,1	4,75/6,62/8,05	4,45/6,41/8,06	<div><div></div></div> 4,76	4, U2	35,3/1,7	37,5/2,1
DADA-26480 Travelstar 6GT ²	6194	4200	460	0,5	20,3/17,5	4,70/6,56/8,03	3,52/6,34/8,03	<div><div></div></div> 4,71	4, U2	33,5/1,4	38,0/2,1
DCRA-22160 ⁸	2067	4900	96	0,67	19,2/14,9	3,47/4,56/5,56	3,23/4,51/5,56	<div><div></div></div> 3,01	4	36,6/1,8	40,3/2,7
DDLA-21620 Travelstar VP ¹	1551	4000	96	0,375	22,6/19,1	3,20/4,27/5,28	2,65/4,19/5,28	<div><div></div></div> 2,67	4	30,2/1,0	35,1/1,7
DKLA-23240 Travelstar 4GN ²	3102	4200	460	0,37	21,5/17,2	4,61/6,56/8,07	2,72/5,48/8,07	<div><div></div></div> 4,69	4, U2	34,6/1,7	36,6/2,0
DLGA-23080 Travelstar 3XP ⁷	2937	4000	96	0,67	19,8/14,8	3,41/4,58/5,47	3,23/4,57/5,47	<div><div></div></div> 3,02	4	36,5/1,9	41,2/2,9
DMCA-21080 Travelstar 2LP ⁶	1033	4009	96	0,5	20,7/17,9	2,91/4,01/4,99	2,23/3,74/4,99	<div><div></div></div> 2,74	4	32,5/1,2	39,6/2,4
DMCA-21440 ⁸	1378	4000	96	0,5	20,5/17,5	3,01/3,98/4,99	2,11/3,63/5,00	<div><div></div></div> 2,73	4	34,4/1,5	39,1/2,5
DPLA-25120 Travelstar 5GS ⁹	4887	4900	468	0,67	19,6/15,1	4,12/5,52/6,94	4,01/5,49/6,94	<div><div></div></div> 4,22	4, U2	34,5/1,6	39,0/2,3
DPRA-21215 ¹⁰	1161	4900	64	0,66	20,1/19,6	2,58/3,50/4,30	2,50/3,50/4,30	<div><div></div></div> 2,25	3	34,3/1,4	37,0/2,1
DSOA-20810 ¹¹	775	4000	96	0,5	21,6/21,7	2,61/3,37/4,21	1,97/3,24/4,21	<div><div></div></div> 2,42	4	35,4/1,7	41,4/3,0
DSOA-21080 ⁸	1033	4000	96	0,5	21,5/21,5	2,58/3,39/4,30	2,30/3,36/4,27	<div><div></div></div> 2,44	4	36,1/1,7	40,6/2,8
DTCA-23240 Travelstar 4GT ¹²	3102	4000	468	0,5	20,7/16,4	3,92/5,16/6,38	3,44/5,01/6,38	<div><div></div></div> 3,91	4, U2	30,7/1,1	33,7/1,5
DTCA-24090 Travelstar 4GT ¹³	3909	4000	468	0,5	20,5/15,5	3,78/5,07/6,37	3,59/5,00/6,37	<div><div></div></div> 3,75	4, U2	-/- ¹⁴	-/- ¹⁴
DTNA-22160 Travelstar 4LP ¹	2067	4000	96	0,5	20,8/17,0	2,98/3,94/4,98	2,49/3,89/4,98	<div><div></div></div> 2,74	4	31,8/1,2	34,9/1,8
DYLA-28100 Travelstar 8GS ²	7815	4900	459	0,67	20,6/15,8	4,72/6,19/7,30	4,41/6,14/7,30	<div><div></div></div> 4,52	4, U2	34,2/1,6	36,3/1,9
Maxtor ¹⁵											
251350AT MobileMax ⁸	1287	4464	51	0,5	20,9/16,7	1,61/2,73/3,57	1,49/2,61/3,57	<div><div></div></div> 2,09	4	31,8/1,1	40,1/2,4
Quantum ¹⁶											
Europa 1080AT ¹⁷	1038	3800	85	0,75	25,8/22,8	1,50/2,08/2,55	1,13/1,77/2,37	<div><div></div></div> 1,46	4	33,3/1,5	41,3/3,1
Europa 540AT ¹⁷	518	3800	85	0,5	24,4/24,4	1,25/2,08/2,55	1,10/1,98/2,55	<div><div></div></div> 1,57	4	31,9/1,2	40,9/2,9
Europa 810AT ¹⁷	778	3800	85	0,75	25,1/23,1	1,43/2,08/2,53	1,12/1,76/2,41	<div><div></div></div> 1,47	4	35,7/1,6	39,6/2,7
Seagate ¹⁸											
ST91430AG ⁷	1382	4508	103 ¹⁹	0,50	22,0/17,6	2,32/3,29/4,17	2,33/3,29/4,17	<div><div></div></div> 2,27	4	33,7/1,4	35,2/1,7
ST92255AG ⁷	2145	4508	103 ¹⁹	0,68	23,3/17,2	2,25/3,16/3,95	2,23/3,16/3,94	<div><div></div></div> 2,20	4	34,0/1,6	35,8/1,9
ST9546A ⁸	515	4500	120	0,67	23,2/23,3	1,67/2,43/2,78	1,73/2,43/2,78	<div><div></div></div> 1,66	4	32,4/1,3	36,6/1,9
ST9816AG ⁸	773	4500	120	0,67	23,4/21,3	1,31/2,13/2,79	1,45/2,21/2,79	<div><div></div></div> 1,62	4	31,4/1,2	34,7/1,6
Toshiba											
MK0803MAT ¹	777	4000	128	0,33	22,7/20,7	2,48/3,59/4,54	2,42/3,58/4,54	<div><div></div></div> 2,65	4	36,8/2,0	44,8/4,1
MK1301MAV ¹¹	1296	4200	128	0,5	27,0/23,3	1,58/2,96/3,43	2,32/2,97/3,43	<div><div></div></div> 1,96	4	35,4/1,7	45,8/3,7
MK1403MAV ⁶	1376	4200	128	0,5	22,2/18,3	2,47/3,44/4,42	2,43/3,42/4,42	<div><div></div></div> 2,61	4	32,6/1,3	41,3/2,5
MK1926FCV ¹⁰	778	4200	128	0,5	25,6/23,2	1,02/1,45/1,80	1,30/2,11/2,97	<div><div></div></div> 1,41	4	35,6/2,0	42,0/3,3
MK2101MAN ¹¹	2067	4200	128	0,75	24,1/20,3	2,36/3,00/3,42	2,36/3,00/3,42	<div><div></div></div> 2,01	4	32,7/1,4	49,7/3,7
MK2103MAV ¹	2067	4200	128	0,5	21,8/17,0	2,26/3,40/4,40	2,43/3,42/4,40	<div><div></div></div> 2,60	4	31,6/1,2	40,9/2,8
MK2104MAV ¹²	2067	4200	128 ¹⁹	0,5	21,0/16,3	3,13/4,30/5,40	3,09/4,30/5,62	<div><div></div></div> 3,29	4, U2	29,5/0,9	40,2/2,4
MK2720FC ¹⁰	1296	4200	128	0,75	25,0/21,2	1,10/1,47/1,78	1,47/2,20/2,96	<div><div></div></div> 1,46	4	38,0/2,1	54,1/5,0
MK3003MAN ¹	2937	4852	128	0,75	20,2/14,6	1,15/3,35/4,20	2,33/3,37/4,17	<div><div></div></div> 2,50	4	34,2/1,5	41,3/2,7
MK3205MAV ⁹	3102	4200	512	0,5	21,5/16,0	3,22/4,60/5,70	3,37/4,60/5,92	<div><div></div></div> 3,44	4, U2	30,7/1,1	40,1/2,5
MK4006MAV ¹²	3909	4200	512 ¹⁹	0,5	20,5/14,6	3,87/5,14/6,29	3,83/5,12/6,29	<div><div></div></div> 3,71	4, U2	29,8/1,0	34,2/1,5
Western Digital ²⁰											
AL2540 Caviar Lite ²¹	515	4500	128	0,5	19,8/19,7	1,70/2,60/3,56	1,20/2,39/3,56	<div><div></div></div> 1,90	4	31,2/1,1	32,8/1,3

¹ Resultaat uit c't GE 7/97² Resultaat uit c't GE 23/98³ Resultaat uit c't 7-8/98⁴ Opgave fabrikant: schijf meldt buffergrootte niet⁵ Resultaat uit c't GE 6/96⁶ Resultaat uit c't GE 3/98⁷ Resultaat uit c't 11/97⁸ Resultaat uit c't GE 10/96⁹ Resultaat uit c't 5/98¹⁰ Resultaat uit c't GE 11/95¹¹ Resultaat uit c't GE 9/96¹² Resultaat uit c't 9/98¹³ Resultaat uit c't 1-2/98¹⁴ Niet gemeten, want demomodel met plexiglasdeksel¹⁵ Ouder model, Maxtor maakt inmiddels geen 2,5-inch harddisks meer¹⁶ Ouder model, Quantum maakt inmiddels geen 2,5-inch harddisks meer¹⁷ Resultaat uit c't GE 4/96¹⁸ Ouder model, Seagate maakt inmiddels geen 2,5-inch harddisks meer¹⁹ Opgave fabrikant²⁰ Ouder model, Western Digital maakt inmiddels geen 2,5-inch harddisks meer²¹ Resultaat uit c't GE 2/96



Ultra-ATA/66 vereist nieuwe 80-aderige IDE-kabels. De stekker blijft echter 40-polig.

disks en de interfacesnelheid nog te groot. We hebben daarom de benchmarktests voor de voor Ultra-ATA/66 geschikte harddisks van IBM en Western Digital onder dezelfde omstandigheden als bij de andere drives uitgevoerd, dus in de UDMA-modus 2.

Als testsysteem dient sinds de eerste Schijvendans een Asus-board (P/I-P55TP4XE) met een Pentium 100 en 256 KB PB-cache. Daardoor kunnen alle tot dusver vastgestelde meetresultaten met elkaar worden vergeleken. Hoewel de Pentium 100 volgens de huidige maatstaven niet bepaald snel is, is hij nog altijd in staat ook bij de snelste harddisks alles uit de kast te halen, zoals regelmatige vergelijkende metingen met

de nieuwste systemen staven. Voor de introductie van de Ultra-ATA-schijven gebruikten we EIDE-schijven op het primaire on-board kanaal van het board. Voor Ultra-ATA-schijven wordt de Promise Ultra33 gebruikt, omdat het Asus-board de nieuwe overdrachtswijze nog niet beheerst.

De SCSI-interface is inmiddels twee keer verder ontwikkeld. We moesten het testsysteem dan ook twee keer van een nieuwe SCSI-adapter voorzien. Fast-SCSI-schijven lieten we op de NCR 8251S lopen, Ultra-SCSI-apparaten op de Symbios Logic SYM8751SP en voor de nieuwe Ultra2-SCSI-drives werd de SYM8951U gebruikt. Bij iedere adapterwissel hebben we met steekproeven vastge-

steld dat de oudere harddisks op de nieuwere adapters in het kader van de meetnauwkeurigheid precies dezelfde resultaten opleveren, zodat de metingen ondanks de adapterwisselingen toch vergelijkbaar zijn.

Snelschrijver

Het bijzondere van SCSI-schijven is dat ze een schrijfcache hebben dat via de software in- en uitgeschakeld kan worden. Met een ingeschakeld cache zijn de meeste schijven bij het schrijven ongeveer even snel als bij het lezen, terwijl het schrijftempo bij een uitgeschakeld cache maar ongeveer de helft bedraagt. Voor de benchmarks activeren we daarom altijd het schrijfcache. Enkele drives werden echter in het begin van de Schijvendans nog met een uitgeschakeld cache gemeten en vertoonden daarom duidelijk slechtere resultaten. Ze staan in de tabel met voetnoten aangegeven. Een klein DOS-programma voor het inschakelen van het cache vind je op de ftp-server van c't (<ftp.ct.nl/pub/>) onder de naam *aspiid15.zip*. Dit programma heeft een ASPI-driver voor de SCSI-hostadapter nodig. Omdat SCSI-schijven de instelling van het schrijfcache duurzaam opslaan, is het voldoende als je het cache één keer met dit programma inschakelt.

De harddisk-benchmark H2bench loopt onder DOS en benadert de drive direct via het BIOS om de pure schijfperformance zonder de invloed van het besturingssysteem, driver of eventuele caches te berekenen. Voor deze test moesten we H2bench enigszins bewerken, omdat de oudere versie niet met harddisks van meer dan 32 GB overweg kon. De meetmethode is echter dezelfde gebleven, zodat de resultaten nog steeds vergelijkbaar zijn. De geactualiseerde versie 2.26 van H2bench vind je ook op de ftp-server van c't.

Doorgelezen

H2bench meet verschillende aspecten van de harddiskperformance. Voor toepassingen als digitale videomontage, waarbij grote hoeveelheden gegevens

sequentieel gelezen en geschreven moeten worden, speelt de continue transferrate de grootste rol. H2bench berekent deze door de hele harddisk van voor tot achter door te lezen en hierbij de overdrachtssnelheid in een meetcurve vast te leggen. Aansluitend beschrijft hij op dezelfde manier de hele schijf. Omdat de drives meer sectoren op de buitenste sporen onderbrengen dan op de binnenste, zijn ze daar sneller. De meetcurve van de meeste harddisks neemt hierdoor trapsgewijs af, overeenkomstig de zones met een verschillend aantal sectoren. In de tabel geven we de minimale, de gemiddelde en de maximale waarde aan.

Bij databasetoepassingen, maar ook bij het starten van applicaties of het benaderen van het swapbestand, speelt de gemiddelde toegangstijd een rol. Dit is de tijd die verstrijkt tussen het opvragen van een bepaalde sector door de computer en de beschikbaarheid daarvan in het hoofdgeheugen. H2bench gaat praktijkgericht te werk door een paar duizend toevallig geselecteerde sectoren te lezen en te schrijven en de daarvoor noodzakelijke tijd te meten. De fabrikanten geven in hun technische specificaties daarentegen de gemiddelde positioneringstijd aan die de koppen nodig hebben om zich van het ene toevallig geselecteerde spoor naar het andere te verplaatsen. Vergeleken met onze meetwaarde valt die gemiddelde positioneringstijd duidelijk korter uit, want in de H2bench-waarde wordt ook nog de zogenaamde latentietijd opgenomen, die vergaat tot de gewenste sector onder de koppen voorbijkomt. De latentietijd duurt gemiddeld net zo lang als de duur van een halve omwenteling. Bij bijvoorbeeld een harddisk die draait met 5400 toeren per minuut is dat dus 5,6 ms. Bovendien omvat de meetwaarde ook de tijd voor de overdracht van de sector naar het hoofdgeheugen. Die tijd is op zijn beurt afhankelijk van de interface-transferrate.

Toegangsmix

Het gewogen gemiddelde van Hdbench kan als aanwijzing dienen voor de performance van een harddisk in de prak-

Capaciteit: geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Ctlabus. Een MB staat voor 1024 KB = 1.048.576 bytes. De onder DOS daadwerkelijk te gebruiken capaciteit is door mapping in sommige gevallen iets kleiner.

Toerental: aantal omwentelingen per schijf in toeren per minuut (volgens opgave van de fabrikant).

Cache: grootte van de schijfinterne opslag in KB volgens Ctlabus. Sommige fabrikanten trekken bij het opgeven van de waarde het geheugenverbruik van de firmware af, andere niet.

Behuizing: inbouwhoogte van de harddisk in inch.

Random access: gemiddelde tijd die nodig is voor het lezen en schrijven van een toevallig gekozen sector op de schijf in ms. Het eerste getal heeft betrekking op de hele schijf, het tweede op de eerste 504 MB. De fabrikanten geven daarentegen de (logere) positioneringstijd aan.

Continue transferrate: transferrate bij het lineaire lezen of schrijven van de complete harddisk in MB/s, gemeten in de volgorde minimum/gemiddelde/maximum. Een lage gemiddelde waarde (minder dan de helft van de maximale waarde) wijst op kalibratie of andere enkelvoudige uitgliders in de meetcurve.

Gewogen gemiddelde (Hdbench): gewogen gemiddelde in MB/s bij een Hdbench-gelijke meting in de snelste mediazone. Slechts ruwweg vergelijkbaar met de resultaten van de oudere Hdbench-versie.

Interface: eigenschappen van de interface: de grootst mogelijke PIO- en Ultra DMA-mode 'Ux'.

Geluidsontwikkeling: resultaat van de c't-geluidsmeting in dBA/sonen, telkens in ruststand (geen schijfbenadering) en in werking (random seeks).

Harddisk met USB-aansluiting

Terwijl de EIDE- of de SCSI-interface heel geschikt zijn voor bekabeling binnen een computerbehuizing, gaat de trend bij externe aansluitingen in de richting van seriële bus-systemen. Apple, die vaker een voortrekkersrol speelt, laat met de nieuwe G3-modellen zien welke kant het opgaat: ze hebben aan de buitenkant geen SCSI-interface meer, maar alleen nog USB en de ook als FireWire bekende IEEE 1394. In tegenstelling tot de USB-interface, die al bijna twee jaar op iedere nieuwe PC te vinden is, heeft de IEEE 1394-interface op de PC nog geen ingang gevonden.

LaCie, fabrikant van randapparatuur, biedt een harddisk van 4,3 GB aan in een externe behuizing met een USB-interface. Daarin zit een Seagate ST34321A, een normale IDE-schijf dus die met een adapter op de USB wordt aangesloten. We testten het apparaat op een Asus P2B-S onder Windows 98. Bij de eerste aansluiting vraagt Windows automatisch naar een driver en vindt die op de door LaCie geleverde CD-rom. Daarop zit ook een klein partitioneerprogramma waarmee je FAT16- of FAT32-partities kunt aanleggen.

Na de eerste installatie is er sprake van echte plug & play: drive aansluiten, icon verschijnt. Drive eraf halen, icon verdwijnt weer. Als je de schijf echter verwijdert terwijl er nog bestanden geopend zijn, meldt een foutmelding dat je dat beter niet had kunnen doen. Het zou beter zijn als Windows de gebruiker dan verzoekt de schijf nog eens aan te sluiten om de bestanden

af te kunnen sluiten zoals het hoort. De G3-Mac laat onder MacOS hetzelfde zien: aansluiten, driver installeren, klaar. Ook bij de Mac moet je de drive niet zomaar verwijderen. De Mac kon de FAT32-geformatteerde drive zonder problemen benaderen, zodat deze oplossing ook geschikt is voor een crossplatform gegevensuitwisseling.



De snelheid van het apparaat lijkt erg onder de langzame USB-interface (zie tabel). USB is nu eenmaal bedoeld voor de aansluiting van toetsenborden, muizen of scanners, niet voor de hoge transferrates van een harddisk. Maar het is in elk geval voldoende om zo nu en dan gegevens uit te wisselen. Tenslotte is een SCSI-Zipdrive ook niet veel sneller.

De IEEE 1394-interface zou met zijn huidige 400 megabit/s snel genoeg zijn voor gebruik met de nieuwste harddisks, zonder deze af te remmen. Enkele fabrikanten hebben al plannen in de kast liggen om harddisks direct van deze interface te voorzien. De prototypen bestaan al, maar omdat er niet veel vraag naar is, worden die drives tot dusver niet in grote aantallen gefabriceerd.

LaCie S4301A+K2U

Harddisk van 4,3 GB met USB-aansluiting

Fabrikant	LaCie, NL: 010 - 276 3338 / B: 02 - 639 1470
Prijs	f 564 / Bfr. 11.548
Continue transferrate lezen (min./gem./max.)	0,72/0,75/0,76 MB/s
Continue transferrate schrijven (min./gem./max.)	0,60/0,60/0,60 MB/s
Toegangstijd hele schijf/504 MB	23,8/20,9 ms
Gewogen gemiddelde (Hdbench)	0,42 MB/s

tijk. Bij de Hdbench-meting voert H2bench een mix uit van sequentieel en toevallig verdeelde lees- en schrijfbewerkingen bij verschillende blokgroottes. Hij berekent daaruit een gemiddelde transferrate, waarbij de leesbewerkingen voor 60 % en de schrijfbewerkingen voor 40 % meetellen. Door het toevallig-aandeel wordt de toegangstijd deels in dit gewogen gemiddelde opgenomen. Omdat de toegangstijd ook veel bewerkingen met kleine blokken omvat en deze heel wat langzamer zijn dan die met grote, valt het gewogen gemiddelde duidelijk lager uit dan de gemiddelde continue transferrate.

Achtergrondgeluiden

Bij de keuze van een harddisk voor de werkplek moet je niet alleen op de capaciteit, de prijs en de performance letten, maar ook op de geluidsontwikkeling. De fabrikanten hebben de laatste jaren moeite gedaan hun drives ondanks steeds hogere toerentallen op een acceptabel stil niveau te houden. De effectiviteit van deze inspanningen moeten alle harddisks bij de geluidsmeting in het c't-laboratorium bewijzen. In een geluidsdichte ruimte nemen we met een meetmicrofoon het geluid van de schijf op en berekenen daaruit het geluidsniveau in dBA en de luidheidswaarde in sone. De laatste geeft heel goed de subjectieve geluidservaring van het menselijke oor weer. In tegenstelling tot de dBA-waarde, die logaritmisch geschaald is (10 dB meer = dubbel geluidsniveau), is de sone-beoordeling lineair (dubbele waarde = het oor neemt het geluid twee keer zo luid waar).

In de tabel vind je gegevens over het rustgeluid, dus bij een lopende motor zonder schijfbewerkingen, en bij continue toevallige kopbewegingen. Bij de selectie van een harddisk voor de werk-PC moet je vooral op het rustgeluid in sone letten. Het geluid dat gebruikers hierbij acceptabel vinden, verschilt van persoon tot persoon; ik vind een geluidsniveau van 2 sone nog acceptabel, waardes beneden de 1,5 sone zijn heel goed. De op 10.000 toeren draaiende high-end SCSI-schijven zijn dus niets voor computers die op of

naast het bureau moeten staan. Bovendien zou je ze vanwege hun grote vermogen een eigen ventilator moeten geven, waardoor het geluidsniveau nog meer wordt verhoogd.

Kaf en koren

Er bestaan bij EIDE-schijven duidelijke verschillen wat de signaalkwaliteit van de interface betreft. Om deze verschillen op te sporen, lieten we de testkandidaten op een Asus P2B-S onder Windows 98 in de UDMA-mode 2 lopen en verhoogden we bij wijze van test de PCI-kloksnelheid tot 37 en vervolgens tot 41,7 MHz. Door deze overtreding van de specificatie gaan de schrijfbewerkingen op de harddisk met een te hoge snelheid. Het blijkt dat niet alle drives hier even goed mee overweg kunnen (zie de tabel 'Gedrag bij een overklokte PCI-bus').

De modellen van Maxtor reageerden bijzonder onbarmhartig op de verhoogde PCI-frequentie: ze weigerden al bij 37 MHz dienst te doen. Een van de beide Seagate-drives nam nog wel de 37-MHz horde, maar bij 41,7 MHz moesten beide drives het bijltje erbij neergooien. De drives van IBM, Quantum, Samsung en Western Digital deden daarentegen in onze test geheel niet moeilijk over de overklokking, wat duidt op een solide interfacedesign. Dat wil echter nog lang niet zeggen dat dat in andere systemen ook het geval zal zijn. We raden het principieel af om processors, chipsets of harddisks voorbij de grenzen van hun specificaties te gebruiken, omdat dit ten koste gaat van de betrouwbaarheid en omdat het voordeel meestal gering is.

Om te voorkomen dat je de nieuwe harddiskmodellen niet meer terugvindt in de samenvatting van de oudere resultaten, hebben we ze in de tabellen met wat donkerdere balken geaccentueerd. Bij de notebooks schijven voert Hitachi een nek-aan-nek-race met IBM. Hitachi is volgens eigen zeggen al in januari met de uitlevering van zijn 12,7 mm hoge 10-GB schijf begonnen, terwijl IBM in dat opzicht nog niet helemaal zo ver was. Noch de schijf van Hitachi noch die van IBM was voor een test

beschikbaar, zodat we genoeg moesten nemen met modellen die een geringere capaciteit hebben.

Bij de desktop-EIDE-schijven lagen deze maand de modellen van 8 en 13 GB uit Maxtors DiamondMax 4320-serie op de testbank. De 90845D4 en de 91303D6 vertoonden zoals verwacht dezelfde performance als hun grotere broer, de 91728D8, met één uitzondering: het 8-GB model deed het gezien de Hdbench-waarde voor het gewogen gemiddelde wat slechter, omdat het slechts over een cache van 256 KB beschikt.

Quantum houdt met de Bigfoot TS vast aan de 5,25-inch bouwvorm voor de low-cost markt. Omdat de koppen van een 5,25-inch schijf grotere afstanden moeten afleggen dan die van een 3,5-inch drive, zijn de toegangstijden van de Bigfoots traditioneel slecht. Bij Quantum is de toegangstijd ten opzichte van de voorlopers echter duidelijk verbeterd, zodat de drives vergeleken met andere EIDE-schijven niet meer zo sterk achterblijven.

Kopiëren niet gewenst

Met de 8-GB schijf SV0844A behoudt Samsung wat de performance betreft de aansluiting bij de kopgroep. Bij Seagates Medalist-modellen met 10 en 13 GB stelden we bij het werken onder Windows 98

een opvallend minpunt vast bij het kopiëren van grote bestanden in het DOS-venster. Ze hadden hiervoor deels drie tot vier keer zo veel tijd nodig als bijvoorbeeld de WD-drives. Bij alle andere experimenten onder Windows 98 (kopiëren in de Verkenner, bepalen van de tijd voor het uitvoeren van het bootproces, starten van applicaties, enzovoort), kwamen de resultaten daarentegen heel goed overeen met de benchmark-resultaten. Een verklaring daarvoor konden we niet vinden; blijkbaar kan het cache-algoritme van deze schijven niet goed overweg met uitgerekend het toegangspatroon van het DOS-commando copy.

Western Digital's voor Ultra-ATA/66 geschikte AC-313000R en AC28400R presteerden ook goed in de UDMA-mode 2 van de standaardbenchmark. De onbetwiste koploper onder de EIDE-schijven op het gebied van capaciteit en performance is echter de IBM DJNA-352500 alias Deskstar 25GP; bij deze drive ligt het gewogen gemiddelde van de Hdbench met 9,65 MB/s ruim een kwart boven dat van de concurrentie.

Bij SCSI verschuiven de capaciteiten naar 18 GB bij een inbouwhoogte van één inch en naar 36 GB bij 1,6 inch. Als eerste vertegenwoordiger van de 36-GB categorie kwam de Ultrastar 36XP van IBM bij ons binnen, waarvan de 10 schijven hoge schijvenstapel bij 7200

Gedrag bij een overklokte PCI-bus

Harde schijf	33,3 MHz	PCI-Frequentie	
		37 MHz	41,7 MHz
IBM DJNA-352500	oké	oké	oké
Maxtor 90845D4 DiamondMax 4320	oké	blijft hangen	-
Maxtor 91303D6 DiamondMax 4320	oké	blijft hangen	-
Quantum Bigfoot TS 12.7AT	oké	oké	oké
Quantum Bigfoot TS 19.2AT	oké	oké	oké
Quantum Bigfoot TS 8.4AT	oké	oké	oké
Samsung SV0844A	oké	oké	oké
Seagate ST310230A	oké	oké	blijft hangen
Seagate ST313640A	oké	fout	blijft hangen
Western Digital AC28400R	oké	oké	oké
Western Digital AC313000R	oké	oké	oké

omwentelingen per minuut toch een behoorlijk luid geluid produceert. Als je absolute topperformance nodig hebt, kun je vertrouwen op de Ultrastar 9LZX, die 10.000 omwentelingen per minuut maakt. Deze is nu verkrijgbaar met een cache dat tot 4 MB werd vergroot, waardoor de schijf ten opzichte van de versie met 1 MB cache in sommige applicaties nog eens een paar procent sneller wordt.

Voor de 'entry level server' volgt de DNES, alias de Ultrastar 18ES, de Ultrastar 9ES (DDRS) op. Helaas is hij opnieuw wat luidruchtiger geworden — niet te vergelijken met de populaire DCAS die inmiddels niet meer wordt gemaakt. Ons stonden de 9-GB-versie met Ultra2 SCSI-interface en het 18-GB-model met Wide-Ultra SCSI ter beschikking. Zoals ver-


wacht komt het voordeel van de snellere Ultra2-SCSI-interface alleen in de gewogen gemiddelde waarde van de Hdbench tot uitdrukking, waarin ook het cachegedrag van de drive wordt meegenomen. Beide drives zijn verkrijgbaar in beide interface-varianten.

Seagates Barracuda 18LP gaat qua performance in de categorie '1 inch, 18 GB' ongeveer gelijk op met Western Digital's WDE18300-0048 (Enterprise). De Enterprise blinkt hierbij uit door een opmerkelijk zacht geluid, dat al bijna voor een werkcomputer acceptabel is.

Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, Uwe Post, Michael Kofler, Arp Kruihof, Zonder schijfrem!, EIDE-schijven op volle snelheid aansturen, c't 4/99, p. 156

Harddisks met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random		Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)			Rust	Werkend
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	(ms)	min./gem./max.	min./gem./max.		(MB/s)		(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
Conner ¹												
CFP1080S ^{2,3}	1030	5400	256	3,5/1	18,7/15,5	2,33/3,47/4,31	2,33/3,47/4,30		2,47	Q	33,0/1,4	45,4/4,0
CFP2105S ^{3,4,5}	2047	5400	512	3,5/1	17,1/12,6	2,49/4,01/5,19	1,72/2,34/2,73		2,09	Q	40,9/2,9	50,7/5,9
CFP2107S ^{3,5,6}	2047	7200	512	3,5/1	15,3/10,7	3,41/5,21/6,17	2,32/3,07/3,41		2,54	Q	43,8/3,6	52,5/6,8
CFP4207W ^{3,5,7}	4096	7200	512	3,5/1,6	15,8/11,3	3,45/5,28/6,25	2,34/3,09/3,45		2,60	Q	42,8/3,5	56,1/7,9
Fujitsu												
M1606SA ³	1041	5400	512	3,5/1	17,5/15,4	2,28/3,51/4,31	2,28/3,51/4,32		2,42	LQ	40,0/2,6	41,8/3,1
M2934QA ⁸	4153	7200	512	3,5/1,6	16,4/12,2	1,62/6,74/7,27	4,46/6,49/7,27		3,79	LQW	42,7/3,0	46,5/4,0
M2934SA ⁸	4153	7200	512	3,5/1,6	16,6/12,3	1,65/6,74/7,28	4,43/6,54/7,29		3,65	LQ	41,3/2,7	46,5/4,1
M2949SY Allegro-3 ⁹	8683 ¹⁰	7200	512	3,5/1,62	14,6/9,7	5,54/7,47/8,54	3,19/3,75/4,02		3,07	LQU	44,7/3,6	50,0/5,6
M2954QA Allegro-3 ¹¹	4146	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	6,16/8,08/9,09	3,40/3,90/4,16		3,26	LQ	45,2/4,3	52,6/6,9
MAA3182SP Allegro-4 ¹²	17422 ¹⁰	7200	496	3,5/1,6	13,3/8,1	7,91/10,3/12,3	7,79/10,3/12,3		6,36	LQUW	44,7/3,6	47,6/4,7
MAB3045SP Allegro-4 ¹²	4310	7200	496	3,5/1	12,7/8,9	8,13/10,4/12,2	8,13/10,4/12,2		6,26	LQUW	38,9/2,1	41,9/3,1
MAB3091SP Allegro-4 ¹²	8703 ¹⁰	7200	496	3,5/1	12,7/8,4	8,20/10,5/12,3	8,13/10,4/12,3		6,32	LQUW	38,6/2,1	42,5/3,2
MAC3091SC Allegro 4LE ¹³	8726 ¹⁰	10 000	512	3,5/1	11,2/6,4	10,2/13,6/16,3	10,1/13,5/16,3		8,82	LQUW	41,4/2,8	48,3/4,1
Hitachi												
DK318H-91 ¹²	8678 ¹⁰	7200	512	3,5/1,6	14,4/8,8	5,16/7,31/8,58	4,74/6,52/7,97		4,22	LQU	46,0/3,2	54,4/6,8
DK318H-91WC ¹²	8678 ¹⁰	7200	512	3,5/1,6	14,8/9,6	5,29/7,55/8,86	4,34/6,10/7,47		4,17	LQUW	41,8/2,9	52,1/6,1

Harddisks met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random access		Continue transferrate		Gewogen gemiddelde (Hdbench)	Interface	Geluid	
							Lezen	Schrijven			Rust	Werkend
							min./gem./max.	min./gem./max.			(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
	(MB)	(rpm)	(KB)	(inch)	(ms)		(MB/s)	(MB/s)	(MB/s)			
Hitachi												
DK319H-18WS ¹⁴	17564 ¹⁰	7200	512 ¹⁵	3,5/1,6	16,5/8,9	8,39/11,5/14,4	8,88/12,2/14,6	8,88/12,2/14,6	7,57	LQUW	43,5/3,2	50,9/5,7
DK328H-43 ¹²	4171	7200	512	3,5/1	14,7/9,6	4,85/7,28/8,69	4,45/6,50/7,94	4,45/6,50/7,94	4,16	LQU	45,8/3,7	50,1/5,5
DK328H-43WC ¹²	4171	7200	512	3,5/1	14,8/9,7	5,52/7,55/8,86	4,43/6,10/7,43	4,43/6,10/7,43	4,13	LQUW	45,8/3,8	51,6/5,8
DK329H-91SW ¹⁶	8781 ¹⁰	7200	512 ¹⁷	3,5/1	13,0/7,9	8,82/12,2/14,6	8,89/12,2/14,6	8,89/12,2/14,6	7,36	LQUW	43,2/3,4	52,2/6,4
HP ¹⁸												
C3725S ^{3,5}	2070	5400	512	3,5/1	18,2/13,6	1,39/4,66/5,04	1,27/2,54/2,69	1,27/2,54/2,69	2,05	LQ	41,9/3,2	46,1/4,6
IBM												
DCAS-32160 Ultrastar 2ES ¹⁹	2064	5400	448	3,5/1	15,3/12,2	4,79/6,26/7,73	4,57/6,25/7,74	4,57/6,25/7,74	3,98	LQU	38,4/2,2	43,9/3,7
DCAS-34330 Ultrastar 2ES ¹¹	4134	5400	448	3,5/1	15,4/11,3	4,86/6,34/7,81	4,68/6,32/7,82	4,68/6,32/7,82	4,06	LQU	38,3/2,0	45,9/4,0
DCHS-04W Ultrastar 2XP ²⁰	4340	7200	512	3,5/1	13,1/9,3	6,23/8,51/9,65	6,10/8,50/9,65	6,10/8,50/9,65	4,96	LQW	42,1/3,1	50,7/5,5
DCHS-09U Ultrastar 2XP ¹²	8689 ¹⁰	7200	512	3,5/1,6	14,3/9,3	6,26/8,57/9,71	6,25/8,53/9,71	6,25/8,53/9,71	5,17	LQUW	42,4/3,1	52,0/5,5
DCRS-04F Ultrastar 2XP ^{21,22}	4340	7200	512	3,5/1	14,4/10,2	6,16/8,23/8,94	6,23/8,21/8,93	6,23/8,21/8,93	4,55	LQ	43,0/3,1	49,7/5,2
DDRS-39130D Ultrastar 9ES ^{13,23}	8716 ¹⁰	7200	512	3,5/1	13,4/9,2	7,97/10,4/12,9	7,67/10,4/12,9	7,67/10,4/12,9	6,52	LQU2W	39,0/2,3	44,4/3,8
DDRS-39130 Ultrastar 9ES ²⁴	8716 ¹⁰	7200	512	3,5/1	13,8/9,4	8,01/10,4/12,9	8,01/10,4/12,9	8,01/10,4/12,9	6,63	LQUW	40,8/2,6	46,0/4,1
DFHS-52F Ultrastar XP ⁸	2151	7200	512	3,5/1	14,7/11,9	5,13/6,63/7,05	4,73/6,62/7,12	4,73/6,62/7,12	3,73	LQ	41,8/2,9	46,2/4,4
DFHS-52W Ultrastar XP ⁸	2151	7200	512	3,5/1	15,3/12,9	5,13/6,64/7,05	5,16/6,64/7,10	5,16/6,64/7,10	3,82	LQW	45,0/3,7	49,4/5,4
DFHS-54F Ultrastar XP ⁸	4303	7200	512	3,5/1,6	14,7/10,1	4,44/6,67/7,07	5,19/6,66/7,14	5,19/6,66/7,14	3,80	LQ	40,5/2,8	46,4/4,2
DFHS-54W Ultrastar XP ⁸	4303	7200	512	3,5/1,6	15,6/10,7	5,18/6,67/7,07	5,19/6,66/7,12	5,19/6,66/7,12	3,92	LQW	40,2/2,6	52,2/5,4
DFRS-52F Ultrastar XP ^{5,25}	2151	7200	512	3,5/1	14,9/11,8	5,13/6,63/7,05	3,04/3,51/3,67	3,04/3,51/3,67	2,75	LQ	50,1/4,1	49,9/5,1
DGHS-09U Ultrastar 9LP ¹²	8748 ¹⁰	7200	1024	3,5/1	11,5/7,8	7,33/11,6/14,7	7,24/11,5/14,7	7,24/11,5/14,7	7,88	LQUW	41,8/2,8	49,9/5,3
DGHS-18U Ultrastar 18XP ¹²	17501 ¹⁰	7200	1024	3,5/1,6	13,0/7,5	7,39/11,6/14,8	7,39/11,6/14,8	7,39/11,6/14,8	7,89	LQUW	49,0/4,5	56,2/8,1
DGVS-09U Ultrastar 9ZX ¹²	8705 ¹⁰	10 000	1024	3,5/1,6	10,7/6,5	10,1/14,3/16,2	9,18/13,7/16,2	9,18/13,7/16,2	8,61	LQUW	45,8/3,8	54,6/6,4
DNES-309170W Ultrastar 18ES	8748 ¹⁰	7200	1792	3,5/1	10,2/6,3	12,1/15,6/19,2	12,1/15,5/19,3	12,1/15,5/19,3	10,4	LQU2W	43,6/2,9	49,2/4,8
DNES-318350W Ultrastar 18ES	17502 ¹⁰	7200	1792	3,5/1	10,4/5,8	12,2/15,6/19,3	12,0/15,5/19,3	12,0/15,5/19,3	10,1	LQUW	41,0/2,7	46,5/4,3
DORS-32160 Ultrastar ES ²⁵	2064	5400	448	3,5/1	16,1/13,4	3,63/4,64/5,47	3,63/4,64/5,47	3,63/4,64/5,47	3,05	LQ	38,3/2,2	42,4/3,3
DORS-32160 Ultrastar ES (U) ⁹	2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,64/4,65/5,49	3,58/4,64/5,49	3,58/4,64/5,49	3,05	LQU	39,5/2,4	46,1/4,0
DORS-32160 Ultrastar ES (UW) ⁹	2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,65/4,66/5,49	3,58/4,65/5,49	3,58/4,65/5,49	3,06	LQUW	42,8/2,5	49,7/4,7
DPES-31080 Deskstar XP ²⁵	1034	5400	512	3,5/1	17,7/15,4	2,70/3,67/4,20	2,70/3,67/4,21	2,70/3,67/4,21	2,43	LQ	37,6/1,9	44,2/3,1
DRHS-36V Ultrastar 36XP	35242 ¹⁰	7200	4096	3,5/1,6	12,7/7,3	11,4/16,6/19,3	11,3/16,6/19,2	11,3/16,6/19,2	11,0	LQU2W	43,2/3,3	52,0/5,9
DRVS-09V Ultrastar 9LZX ²⁶	8754 ¹⁰	10 000	1024	3,5/1	9,8/6,5	14,4/18,0/19,3	14,3/18,0/19,3	14,3/18,0/19,3	10,3	LQU2W	41,7/2,8	45,9/4,2
DRVS-09V Ultrastar 9LZX	8754 ¹⁰	10 000	4096	3,5/1	10,1/6,5	14,4/18,0/20,3	14,2/18,0/20,8	14,2/18,0/20,8	11,5	LQU2W	42,9/3,0	48,7/4,8
Micropolis ²⁷												
4421 ²⁰	2047	5400	512	3,5/1	20,3/16,3	3,71/5,57/6,63	3,71/5,49/7,15	3,71/5,49/7,15	3,19	Q	40,3/2,7	48,4/4,7
1991 ³	8669 ¹⁰	5400	512	5,25/3,25	19,9/14,5	4,03/5,98/6,70	3,80/5,54/6,43	3,80/5,54/6,43	2,98	Q	47,2/4,6	57,2/9,0
1991 AV ³	8669 ¹⁰	5400	512	5,25/3,25	20,6/15,4	4,05/5,96/6,67	4,03/5,93/6,79	4,03/5,93/6,79	3,43	Q	48,1/4,6	57,6/9,5
3243 ³	4096	7200	512	3,5/1,6	15,5/10,7	3,66/5,47/6,78	3,25/5,23/6,53	3,25/5,23/6,53	3,13	Q	47,8/4,5	54,5/7,1
3243 AV ³	4096	7200	512	3,5/1,6	17,9/14,5	3,82/5,62/6,93	3,76/5,61/7,11	3,76/5,61/7,11	3,59	Q	-/-/-	-/-/-
3243 AV (Wide) ²⁸	4096	7200	512	3,5/1,6	15,7/10,8	3,66/5,35/6,57	3,62/5,32/6,96	3,62/5,32/6,96	3,62	QW	-/-/-	-/-/-
3391 Tomahawk 9 ¹¹	8682 ¹⁰	7200	512	3,5/1,6	13,6/9,4	5,46/7,81/9,78	5,70/7,60/9,41	5,70/7,60/9,41	4,40	QU	45,9/4,3	51,4/6,1
4221 ³	1955	7200	512	3,5/1	17,3/13,3	3,52/5,35/6,69	2,98/4,73/6,54	2,98/4,73/6,54	3,00	Q	45,5/4,1	48,9/5,1
4221 AV ³	1955	7200	512	3,5/1	16,9/13,0	3,90/5,90/6,92	3,62/5,64/7,53	3,62/5,64/7,53	3,52	Q	-/-/-	-/-/-
4221 AV (Wide) ⁸	1955	7200	512	3,5/1	17,2/13,4	3,84/5,89/6,91	3,56/5,60/7,62	3,56/5,60/7,62	3,63	QW	-/-/-	-/-/-
4345 Tomahawk 4LP ⁹	4340	7200	512	3,5/1	13,8/10,6	5,33/7,94/9,71	5,73/7,53/9,71	5,73/7,53/9,71	4,70	QU	45,8/3,9	49,0/5,0
4421 AV ²⁰	1955	5400	512	3,5/1	19,4/15,7	3,99/5,72/6,65	3,70/5,66/7,12	3,70/5,66/7,12	3,13	Q	36,4/1,9	39,7/2,6
4743NS Stinger ¹²	4100	5400	512	3,5/1	19,1/13,6	3,93/6,47/7,96	3,59/6,39/7,96	3,59/6,39/7,96	4,08	QU	35,6/1,7	42,1/2,9
NEC ²⁹												
D3896 ^{3,5}	2061	7200	1024	3,5/1	15,5/12,0	1,57/4,52/5,30	1,23/2,14/2,27	1,23/2,14/2,27	1,91	LQ	40,0/2,6	47,9/5,2
D6V4400S ⁹	4243	7200	512	3,5/1	21,7/13,9	2,69/3,40/3,75	2,09/2,42/2,51	2,09/2,42/2,51	1,68	Q	37,8/2,1	46,8/4,0
DSE2010S ²⁸	1919	4500	128	3,5/1	22,8/18,5	2,74/4,23/5,78	2,74/4,20/5,78	2,74/4,20/5,78	3,03	L	35,9/1,7	45,2/3,4
DSE2550S ²⁰	2442	5200	128	3,5/1	42,9/33,3	1,63/5,14/6,62	1,60/5,13/6,63	1,60/5,13/6,63	3,40	L	39,4/2,2	44,6/3,5
Quantum												
Empire 2100S ^{30,31}	2006	5400	512	3,5/1,6	18,1/14,7	2,51/4,01/4,97	2,55/4,04/5,00	2,55/4,04/5,00	2,52	Q	46,0/3,8	54,3/7,8
Fireball 1080S ³	1042	5400	128	3,5/1	16,8/14,3	2,87/4,59/5,54	2,78/4,59/5,63	2,78/4,59/5,63	2,78 ³²	L	34,1/1,6	47,1/4,1
Fireball 1280S ⁸	1222	5400	128	3,5/1	17,1/14,4	3,14/4,85/5,51	2,86/4,83/5,53	2,86/4,83/5,53	2,76 ³²	L	34,7/1,6	47,2/4,3
Fireball SE 6.4S ¹⁶	6150	5400	128	3,5/1	16,9/12,2	6,27/8,92/11,2	5,36/6,97/8,34	5,36/6,97/8,34	3,64	LQU	34,6/1,4	42,9/2,9
Fireball ST 2.1S ³³	2069	5400	128	3,5/1	15,9/12,7	4,32/6,61/7,95	4,49/5,88/7,46	4,49/5,88/7,46	3,35	LQU	37,7/2,1	45,7/3,8
Fireball ST 3.2S ³³	3091	5400	128	3,5/1	15,9/12,2	5,14/7,43/9,03	4,56/6,42/8,41	4,56/6,42/8,41	3,39	LQU	33,1/1,4	46,7/3,8
Fireball ST 4.3S ³³	4136	5400	128	3,5/1	16,4/11,9	4,78/6,74/8,35	4,16/5,38/6,27	4,16/5,38/6,27	3,07	LQU	34,4/1,6	46,3/3,9
Fireball ST 6.4S ³⁴	6181	5400	128	3,5/1	17,5/12,1	5,48/7,82/9,50	4,52/5,73/8,10	4,52/5,73/8,10	3,31	LQU	36,5/1,8	46,2/4,1
Fireball TM 1280S ³⁵	1223	4500	128	3,5/1	19,6/16,8	2,74/3,97/5,15	2,10/2,92/4,02	2,10/2,92/4,02	1,83	LQU	30,4/1,0	41,7/2,7
Fireball TM 2110S ³⁵	2014	4500	128	3,5/1	19,1/15,9	2,34/3,75/5,22	1,88/2,83/3,69	1,88/2,83/3,69	1,81	LQU	34,1/1,4	42,3/3,0
Fireball TM 3200S ³⁵	3069	4500	128	3,5/1	19,5/15,9	2,73/3,82/4,84	2,01/2,80/3,53	2,01/2,80/3,53	1,81	LQU	35,7/1,5	43,2/3,2
QM39100TD-SW Atlas III 9,1S ¹⁶	8683 ¹⁰	7200	1024	3,5/1	12,9/8,2	8,23/10,9/12,5	8,03/10,9/13,0	8,03/10,9/13,0	6,94	LQU2W	37,1/2,0	46,4/4,4
Trailblazer 850S ³	810	4500	128	3,5/1	22,8/20,4	1,83/2,70/3,48	1,83/2,74/3,49	1,83/2,74/3,49	1,89	L	37,0/1,9	42,0/3,1

Harddisks met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
	(MB)	(rpm)	(KB)	(inch)	access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)		Rust	Werkend
						min./gem./max.	min./gem./max.			(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
beter is											
Quantum											
Viking 4.5 SCA ³⁴	4345	7200	512	3,5/1	13,3/9,8	5,97/8,63/10,3	5,97/8,63/10,3	5,11	QUW	37,2/2,1	43,6/3,7
Viking II 9,1 ¹³	8709 ¹⁰	7200	512 ³⁶	3,5/1	12,0/8,0	7,88/11,1/13,6	7,77/11,1/13,2	6,30	QUW	37,4/2,0	48,0/4,7
VP32170 Saturn ²⁰	2070	5400	512	3,5/1	15,0/11,3	3,38/4,76/5,93	3,23/4,73/6,39	3,19	Q	34,6/1,8	45,1/3,9
VP32210 Capella ³¹	2104	5400	512	3,5/1	14,7/11,2	3,62/4,93/5,79	3,66/4,92/5,71	3,10	Q	38,5/2,2	47,7/4,7
XP32150S Atlas ³¹	2051	7200	1024	3,5/1	13,6/9,7	3,99/5,54/6,90	3,99/5,52/6,84	3,97	Q	38,6/2,0	44,2/3,8
XP34300S Atlas ³¹	4101	7200	1024	3,5/1,6	13,7/9,0	3,82/5,60/6,97	3,75/5,59/6,89	4,08	Q	39,8/2,6	49,9/5,7
XP34301S Grand Prix ³¹	4106	7200	512	3,5/1,6	15,4/11,3	2,98/4,64/5,31	2,77/4,51/5,34	2,94	Q	46,5/3,9	53,5/7,0
XP34550S Atlas II ^{35,37}	4341	7200	512	3,5/1	12,3/8,1	5,47/8,08/9,56	5,33/8,06/9,86	5,03	LQU	39,0/2,2	47,4/4,5
XP39100S Atlas II ⁹	8682 ¹⁰	7200	512	3,5/1,62	12,8/7,9	5,46/7,98/9,46	5,41/8,06/9,76	5,54	LQU	40,6/2,8	49,6/5,4
Samsung											
WN32162U ^{34,38}	2047	5400	512	3,5/1	19,6/15,8	1,42/4,22/7,85	1,37/4,02/7,79	3,63	QU	36,1/1,8	46,9/4,2
Seagate											
ST118202LW Cheetah 18 ²⁶	17366 ¹⁰	10 000	1024 ³⁹	3,5/1,6	7,7/4,4	12,0/15,5/18,3	11,5/15,1/17,9	9,91	LQU2W	43,6/3,6	52,4/6,7
ST118273LW Barracuda 18 ²⁴	17366 ¹⁰	7200	1024 ⁴⁰	3,5/1,62	10,9/6,0	9,18/12,4/14,5	7,50/10,9/14,3	7,65	LQU2W	43,5/3,6	53,1/7,2
ST19101W Cheetah 9 ³⁴	8683 ¹⁰	10 000	442 ⁴¹	3,5/1,63	12,7/6,8	9,24/12,2/14,1	9,18/12,1/14,1	7,96	LQUW	44,5/3,4	48,9/4,8
ST19171W Barracuda 9 ⁹	8683 ¹⁰	7200	512	3,5/1,62	15,4/8,7	6,71/9,06/10,7	6,71/9,05/10,7	5,97	LQUW	40,9/2,7	46,0/4,1
ST31051N Hawk 2XL ²⁰	1010	5411	256	3,5/1	17,1/14,9	3,35/4,56/5,08	2,89/4,49/5,08	2,90	Q	45,5/3,0	49,8/5,2
ST318275LW Barracuda 18LP	17366 ¹⁰	7200	1024 ³⁹	3,5/1	9,6/5,6	11,0/16,0/19,3	10,3/15,3/19,3	9,46	LQU2W	41,5/3,0	46,4/4,8
ST32151N Hawk 2XL ²⁰	2050	5411	256	3,5/1	17,5/13,6	3,04/4,57/5,11	3,14/4,49/5,11	2,98	Q	44,7/3,0	50,0/5,3
ST32155N Hawk 2XL ^{30,42}	2050	5411	512	3,5/1	16,8/13,5	3,36/4,61/5,11	3,05/4,55/5,16	3,16	UQ	46,5/3,9	50,3/5,7
ST32550N Barracuda ⁸	2047	7200	512	3,5/1	13,2/9,5	4,13/5,83/6,70	3,59/5,48/7,25	3,56	LQ	45,2/3,9	49,6/5,2
ST32550W Barracuda ⁸	2047	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	4,14/5,83/6,70	3,84/5,48/7,15	3,62	LQW	45,0/3,9	49,5/5,2
ST34371N Barracuda 4LP ⁴³	4148	7200	512	3,5/1	16,3/12,1	5,35/7,47/8,48	5,34/7,47/8,50	4,96	LQU	44,1/3,4	51,8/6,4
ST34371W Barracuda 4LP ³⁵	4148	7200	512	3,5/1	17,1/11,7	5,36/7,47/8,47	5,09/7,36/8,48	4,99	LQUW	44,4/3,4	48,2/4,9
ST34501W Cheetah 4LP ¹¹	4339	10 000	512	3,5/1	12,0/7,0	9,35/12,2/14,1	8,81/11,8/14,0	7,47	LQUW	51,9/6,2	55,6/8,2
ST34555W Hawk 4XL ³³	4340	7200	480	3,5/1	15,0/10,2	5,67/8,13/9,36	5,78/8,13/9,35	5,44	LQUW	47,4/4,1	53,3/6,6
ST34572W Barracuda 4XL ³⁴	4340	7200	512	3,5/1	13,8/10,2	6,39/8,98/10,3	6,32/8,96/10,3	5,80	LQUW	41,0/2,5	45,9/4,0
ST34573LW Barracuda 9LP ¹⁴	4340	7200	1024 ⁴⁴	3,5/1	9,7/7,0	8,43/12,3/14,4	8,03/11,8/14,7	7,67	LQU2W	41,3/2,9	55,0/7,0
ST36530W Medalist Pro ¹⁴	6209	7200	512	3,5/1	14,4/9,5	8,17/11,8/14,0	8,35/11,8/14,0	6,96	QUW	36,0/1,9	48,7/4,5
ST39102LC Cheetah 9LP ²⁴	8683 ¹⁰	10 000	1024 ⁴⁰	3,5/1	7,1/4,5	11,9/15,5/18,3	11,8/15,4/18,3	9,97	LQU2W	-/- ⁴⁵	-/- ⁴⁵
ST39140W Medalist Pro ¹⁴	8683 ¹⁰	7200	512	3,5/1	14,5/9,2	7,86/11,5/14,0	7,80/11,6/14,0	6,99	QUW	36,8/2,1	47,5/4,4
ST39173LC Barracuda 9LP ²⁴	8683 ¹⁰	7200	1024 ⁴⁰	3,5/1	10,9/6,8	9,11/12,3/14,5	7,71/11,1/14,3	7,34	LQU2W	40,9/3,0	55,2/7,9
ST423451N Elite 23 ²²	22130 ¹⁰	5400	2048	5,25/3,25	19,3/10,9	3,97/9,64/11,0	6,50/8,82/10,2	5,67	LQU	44,1/4,0	51,6/5,5
ST423451W Elite 23 ²²	22130 ¹⁰	5400	2048	5,25/3,25	19,2/10,8	7,39/9,65/11,0	7,16/9,39/10,8	6,10	LQUW	44,0/3,7	53,4/6,1
ST43400N Elite 3 ²⁰	2778	5400	512	5,25/3,25	17,8/12,2	1,68/3,86/4,47	1,34/2,30/2,52	1,89	LQ	42,9/3,0	48,4/4,6
ST51080N Medalist SL ⁴²	1030	5400	128	3,5/0,75	20,6/17,6	2,25/3,55/4,67	1,92/3,01/4,25	2,44	Q	40,2/2,7	47,3/4,7
ST52160N Medalist Pro ³⁴	2070	5400	128	3,5/1	16,1/12,3	3,97/5,71/7,30	4,04/5,72/7,30	4,01	U	37,1/2,1	46,6/4,2
Western Digital											
WDE18300-0048 Enterprise	17462 ¹⁰	7200	2048	3,5/1	9,8/6,2	11,0/15,4/19,3	10,9/15,3/19,5	9,28	LQU2W	38,7/2,4	50,7/5,5
WDE2170 Enterprise ²²	2078	7200	512	3,5/1	13,5/10,5	4,80/7,23/9,29	4,66/6,77/9,41	4,05	LQUW	36,0/1,9	50,1/5,0
WDE4360 Enterprise ²²	4157	7200	512	3,5/1	13,6/9,8	5,85/8,09/10,4	5,89/8,20/10,4	4,60	LQUW	39,3/2,4	51,6/5,5
WDE9100-007AS Enterprise ²⁴	8683 ¹⁰	7200	512	3,5/1	13,5/9,0	7,97/10,9/13,0	7,31/10,4/12,8	5,61	LQUW	38,9/2,6	54,1/6,6

¹ Onderhouden door Seagate opgekoekt² Nu Seagate ST31080N³ Resultaat uit c't GE 11/95⁴ Nu Seagate ST32105N⁵ SCSI-write-cache was bij de meting niet ingeschakeld⁶ Nu Seagate ST32107N⁷ Nu Seagate ST14207W⁸ Resultaat uit c't GE 3/96⁹ Resultaat uit c't GE 1/97¹⁰ onder DOS zijn slechts 8033 MB adresseerbaar¹¹ Resultaat uit c't GE 3/97¹² Resultaat uit c't 1-2/98¹³ Resultaat uit c't 7-8/98¹⁴ Resultaat uit c't 11/98¹⁵ Optioneel met 2 MB verkrijgbaar¹⁶ Resultaat uit c't 9/98¹⁷ Optioneel 2 MB¹⁸ Oude resultaten; HP maakt momenteel geen harddisks¹⁹ Resultaat uit c't GE 7/97²⁰ Resultaat uit c't GE 9/96²¹ Meldt zich als 'OEM DCRS-04F'; ook verkrijgbaar als 'DCAV-04F'²² Resultaat uit c't GE 4/97²³ Afwijkend van default aantal cache-segmenten op 3 ingesteld²⁴ Resultaat uit c't 5/98²⁵ Resultaat uit c't GE 2/96²⁶ Resultaat uit c't GE 23/98²⁷ Micropolis werd in november 1997 geliquideerd. Er is geen fabrieksgarantie meer voor Micropolis-schijven!²⁸ Resultaat uit c't 4/96²⁹ Oude resultaten; NEC maakt momenteel geen harddisks³⁰ Gemeten op een Adaptec 2940³¹ Resultaat uit c't GE 12/95³² Snelste zone niet bij sector 0³³ Resultaat uit c't GE 3/98³⁴ Resultaat uit c't 11/97³⁵ Resultaat uit c't GE 12/96³⁶ 128 KB door de firmware gebruikt³⁷ De sticker op ons testapparaat had de typebeschrijving XP34361³⁸ Firmware-versie 104. De oudere versie 103 laat slechtere resultaten zien.³⁹ Optioneel met 4 MB verkrijgbaar⁴⁰ Optioneel 4096 byte⁴¹ Totaal geheugen 512 KB, ook met 2 MB verkrijgbaar⁴² Resultaat uit c't GE 6/96⁴³ Resultaat uit c't GE 10/96⁴⁴ Optioneel met 4 MB verkrijgbaar⁴⁵ Niet gemeten, want het was een prototype

Capaciteit: geformateerde totale capaciteit in MB volgens Ciatbus. Een MB staat voor 1024 KB = 1.048.576 bytes. De onder DOS daadwerkelijk te gebruiken capaciteit is door mapping in sommige gevallen iets kleiner.

Toerental: aantal omwentelingen per schijf in toeren per minuut (volgens opgave van de fabrikant).

Cache: grootte van de schijfinterne opslag in KB volgens Ciatbus. Sommige fabrikanten trekken bij het opgeven van de waarde het geheugenverbruik van de firmware af, andere niet.

Behuizing: inbouwhoogte van de harddisk in inch

Random access: gemiddelde tijd die nodig is voor het lezen en schrijven van een toevallig gekozen sector op de schijf in ms. Het eerste getal heeft betrekking op de hele schijf, het tweede op de eerste 504 MB. De fabrikanten geven daarentegen de (logere) positioneringstijd aan.

Continue transferrate: transferrate bij het lineaire lezen of schrijven van de complete harddisk in MB/s, respectievelijk het minimum/gemiddelde/maximium. Een lage gemiddelde waarde (minder dan de helft van de maximale waarde) wijst op kalibratie of andere enkelvoudige uitlij-

ders in de meetcurve.

Gewogen gemiddelde (Hdbench): gewogen gemiddelde in MB/s bij een Hdbench-gelijke meting in de snelste mediazone. Slechts ruwweg vergelijkbaar met de resultaten van de oudere Hdbench-versie.

Interface: eigenschappen van de interface: L=SCSI Linking ondersteund, Q=Tagged Command Queuing ondersteund, U=Ultra SCSI (Fast-20), U2=Ultra2 SCSI (Fast-40), W=Wide SCSI (16 bit)

Geluidsonwikkeling: resultaat van de c't-geluidsmeting in dBA/sonne, telkens in ruststand (geen schijfbenadering) en in werking (random seeks).

Harddisks met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random	Continue transferrate	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)	Rust	Werkend
					(ms)	min./gem./max.	min./gem./max.			
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	(ms)	(MB/s)	(MB/s)	(MB/s)	(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
beter >										
Conner ¹										
CF850A ^{2,3}	813	4500	256	3,5/1	19,9/17,3	1,59/2,00/2,36	2,17/3,42/4,47	2,58	4	37,7/2,1 45,9/4,3
CF5635A ^{4,5}	609	3600	64	3,5/1	23,1/21,8	0,96/2,30/3,21	0,92/2,29/3,21	1,84	4	35,3/1,8 45,6/3,9
CF5850A ^{3,6}	812	3600	64	3,5/1	23,2/20,4	0,95/2,30/3,19	0,95/2,30/3,19	1,85	4	34,7/1,7 46,6/4,1
Fujitsu										
M1606TA ⁷	1039	5400	256	3,5/1	18,2/15,8	2,24/3,37/4,19	1,21/3,36/4,17	2,35	4	39,3/2,5 41,4/3,1
M1612TA ⁸	520	4500	64	3,5/1	19,8/19,5	2,38/3,71/4,42	1,16/3,59/4,41	2,57	4	34,1/1,5 36,5/2,0
M1614TA ⁸	1040	4500	64	3,5/1	19,6/17,2	2,44/3,78/4,49	1,14/3,73/4,49	2,64	4	33,9/1,5 35,8/1,8
M1624TA Picobird ⁹	2164	5400	128	3,5/1	18,4/16,2	4,48/5,79/6,55	4,47/5,78/6,55	3,33	4	33,8/1,6 40,2/2,6
M1636TA Picobird ⁹	1226	5400	128	3,5/1	19,4/17,7	4,46/6,42/7,78	4,21/6,38/7,78	3,76	4	35,3/1,8 40,5/2,6
M1638TA Picobird ⁹	2452	5400	128	3,5/1	19,4/16,7	4,45/6,41/7,68	4,42/6,39/7,68	3,74	4	36,2/2,0 41,7/2,7
MPA3017AT Picobird-10 ¹⁰	1668	5400	128 ¹¹	3,5/1	16,5/13,4	4,35/6,62/8,57	4,32/6,62/8,57	4,45	4, U2	33,4/1,5 44,9/3,8
MPA3043AT ¹²	4172	5400	128 ¹¹	3,5/1	16,6/12,6	4,33/6,61/8,47	4,39/6,62/8,47	4,50	4, U2	38,1/2,1 43,0/3,4
MPA3052AT Picobird 10 ¹³	5006	5400	128	3,5/1	16,6/12,5	2,99/6,52/8,50	4,39/6,62/8,50	4,35	4	35,4/1,7 39,9/2,7
MPB3032AT Picobird ¹⁴	3093	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,4/11,9	5,13/7,54/10,9	5,13/7,54/10,9	5,39	4, U2	33,7/1,6 41,8/3,1
MPB3043AT Picobird 11 ¹⁶	4125	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,5/11,9	5,62/7,97/10,2	5,60/7,96/10,2	5,13	4, U2	34,1/1,6 42,5/3,2
MPB3052AT Picobird ¹⁴	5006	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,5/11,7	4,78/7,62/11,0	5,23/7,64/11,0	5,53	4, U2	34,1/1,4 38,5/2,4
MPB3064AT ¹⁷	6187	5400	256 ¹¹	3,5/1	16,5/11,8	5,56/7,96/10,2	5,62/7,95/10,2	5,17	4, U2	34,2/1,5 40,5/2,7
MPB3064ATE Picobird 11E ¹⁶	6187	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,4/11,3	5,16/7,54/11,0	5,15/7,54/11,0	5,56	4, U2	34,3/1,5 38,0/2,2
MPC3032AT Picobird 12 ¹⁸	3093	5400	256 ¹⁵	3,5/1	17,0/12,6	6,84/10,2/12,1	6,84/10,3/12,1	5,89	4, U2	32,4/1,4 36,9/2,2
MPC3043AT Picobird 12 ¹⁸	4125	5400	256 ¹⁵	3,5/1	15,7/11,6	8,21/10,8/12,2	8,21/10,8/12,2	5,99	4, U2	31,0/1,2 34,1/1,7
MPC3064AT Picobird 12 ¹⁸	6187	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,3/11,3	6,96/10,4/12,3	6,96/10,4/12,3	6,11	4, U2	33,6/1,7 36,1/2,1
MPC3084AT Picobird 12 ¹⁸	8063 ¹⁹	5400	256 ¹⁵	3,5/1	15,9/11,0	8,32/11,0/12,3	8,32/11,0/12,3	5,98	4, U2	34,2/1,5 36,4/1,9
MPC3096AT Picobird 12 ¹⁸	9296 ¹⁹	5400	256 ¹⁵	3,5/1	16,6/10,8	6,99/10,4/12,3	6,99/10,4/12,3	6,13	4, U2	33,1/1,4 34,9/1,7
Gigastorage										
B5300A ^{13,20}	2863	3600	256	5,25/1	23,0/17,5	3,22/4,91/6,49	2,44/4,05/5,63	2,98	4	39,8/2,3 50,1/5,3
IBM										
DAQA-32160 Deskstar 3 ¹³	2067	5400	96	3,5/1	15,7/12,9	4,17/5,49/6,63	4,00/5,45/6,63	3,68	4	39,2/2,5 44,0/3,7
DAQA-33240 ²¹	3098	5400	96	3,5/1	15,8/12,3	4,20/5,52/6,66	3,61/5,26/6,66	3,66	4	42,5/2,7 48,2/4,3
DCAA-34330 Deskstar 4 ²²	4134	5400	96	3,5/1	15,1/10,9	4,86/6,34/7,81	4,74/6,33/7,81	4,34	4	38,8/2,1 46,7/4,3
DHEA-34860 Deskstar 5 ^{13,23}	4646	5400	476	3,5/1	14,9/10,6	5,47/7,97/9,78	4,71/7,38/9,77	5,77	4, U2	41,3/2,6 44,0/3,3
DHEA-36480 Deskstar 5 ¹⁷	6197	5400	476	3,5/1	15,3/10,3	5,49/8,01/9,82	5,09/7,23/9,82	5,83	4, U2	39,3/2,2 43,1/3,1
DHEA-36481 Deskstar 8 ²⁴	6197	5400	472	3,5/1	15,6/11,1	5,58/7,66/9,68	4,97/7,45/9,68	5,73	4, U2	39,4/2,2 44,9/3,5
DHEA-38451 Deskstar 8 ¹⁷	8063 ¹⁹	5400	472	3,5/1	16,4/10,6	5,68/7,79/9,77	5,45/7,51/9,76	5,80	4, U2	39,9/2,3 42,3/3,0
DJAA-31700 ^{5,25}	1628	4500	96	3,5/1	19,8/16,5	2,93/3,92/4,79	2,93/3,92/4,78	2,58	4	36,5/1,8 41,5/2,5
DJNA-352500 Deskstar 25GP	24405 ¹⁹	5400	1966	3,5/1	15,1/9,4	8,35/11,9/14,8	8,18/11,9/14,8	9,65	4, U4	38,4/2,2 44,6/3,6
DPEA-31080 ⁵	1033	5400	448	3,5/1	17,3/15,0	2,71/3,67/4,20	2,49/3,53/4,20	2,47	3	37,3/1,9 42,9/3,1
DTTA-350840 Deskstar 16GP ¹⁸	8063 ¹⁹	5400	467	3,5/1	16,5/11,6	6,60/9,22/12,1	4,99/8,29/12,1	6,62	4, U2	37,1/1,9 41,3/2,7
DTTA-351010 Deskstar 16GP ¹⁸	9671 ¹⁹	5400	466	3,5/1	16,4/11,3	6,60/9,27/12,1	5,42/8,41/12,1	6,70	4, U2	37,3/1,8 41,5/2,6
DTTA-351680 Deskstar 16GP ¹⁸	16124 ¹⁹	5400	462	3,5/1	15,8/10,7	6,68/9,34/12,2	5,46/8,24/12,2	6,75	4, U2	37,9/1,9 43,3/3,3
DTTA-371010 Deskstar 14GXP ¹⁸	9641 ¹⁹	7200	465	3,5/1	14,0/9,2	7,78/10,3/12,6	4,61/7,40/11,0	6,58	4, U2	41,0/2,5 43,7/3,2
DTTA-371440 Deskstar 14GXP ¹⁸	13783 ¹⁹	7200	462	3,5/1	13,7/8,7	7,82/10,3/12,7	7,00/9,15/12,0	6,88	4, U2	40,4/2,5 42,8/3,1
JTS										
C2000-2AF Champion ¹²	1910	5400	256	3,5/1	19,2/14,1	3,49/5,48/7,18	3,19/5,28/7,18	3,82	4	34,9/1,6 42,3/2,9
C2000-3AF Champ ²²	1910	4500	128	3,5/1	23,1/17,3	1,66/2,05/2,58	1,29/1,82/2,17	1,31	4	41,4/2,7 48,9/5,4
C3000-3AF Champion ¹²	2866	5400	256	3,5/1	19,7/13,4	3,49/5,47/7,12	3,30/5,41/7,12	3,83	4	39,5/2,2 45,9/3,9
N1080-2AR Nordic ²⁶	1037	4100	128	3,5/0,42	21,8/18,2	2,30/3,54/4,73	2,05/3,27/4,73	2,56	4	29,9/0,9 34,8/1,6
Maxtor										
71084P ³	1036	4480	128	3,5/1	24,5/22,2	2,13/3,72/4,45	2,08/3,69/4,45	2,40	4	38,8/2,7 50,5/5,2
71336P ²¹	1277	4480	128	3,5/1	24,5/21,5	2,67/4,02/4,70	2,47/3,70/4,70	2,41	4	42,0/3,2 49,8/4,8
71626P ⁷	1555	4480	128	3,5/1	24,7/21,0	2,54/3,72/4,48	2,44/3,68/4,48	2,39	4	37,2/2,3 49,0/4,4
72004P ²⁷	1916	4480	128	3,5/1	25,0/22,0	2,57/3,98/4,66	2,31/3,78/4,66	2,40	4	38,4/2,5 49,1/4,7
7850AV ³	814	3551	64	3,5/1	29,4/25,0	1,65/2,55/3,27	1,32/2,38/3,26	1,81	3	37,4/2,5 48,4/4,8
82560 A4 DiamondMax ²²	2442	5400	256	3,5/1	14,4/12,3	4,97/7,27/8,49	5,00/7,27/8,49	4,64	4	38,5/2,4 43,4/3,5
83500 A8 CrystalMax ²⁸	3347	4480	128	3,5/1	20,4/15,8	2,48/4,28/5,19	2,40/4,27/5,19	2,93	4	34,7/1,6 44,9/3,5
85120 A8 DiamondMax ²²	4884	5400	256	3,5/1	14,5/12,0	4,90/7,27/8,49	5,01/7,28/8,49	4,67	4	37,9/2,0 44,9/4,0
87000A8 DiamondMax ¹²	6679	5200	256	3,5/1	14,0/9,3	5,66/7,95/9,03	5,66/7,96/9,04	4,61	4	38,7/2,3 43,6/3,5
88400D8 DiamondMax 2160 ¹⁷	8011	5200	256	3,5/1	13,6/9,2	7,39/9,95/11,4	7,54/9,95/11,3	5,38	4, U2	36,1/1,8 43,2/3,4
90576D4 DiamondMax 2880 ¹⁴	5495	5400	256	3,5/1	12,3/8,7	7,73/10,9/12,8	7,73/10,9/12,8	6,62	4, U2	33,8/1,4 44,7/3,6
90840D6 DiamondMax 2880 ¹⁴	8010	5400	256	3,5/1	11,8/7,9	8,04/11,1/12,8	8,04/11,0/12,8	6,69	4, U2	38,4/2,1 46,1/3,7
90845D4 DiamondMax 4320	8064 ¹⁹	5400	256	3,5/1	12,8/8,5	9,07/12,6/14,9	9,07/12,6/14,9	7,08	4, U2	33,8/1,5 43,4/3,5
91000D8 DiamondMax Plus 2500 ¹⁸	9543 ¹⁹	7200	512	3,5/1	11,2/7,0	8,63/12,2/14,3	8,50/12,2/14,3	7,56	4, U2	39,4/2,2 44,4/3,3
91020D6 DiamondMax 3400 ¹⁶	9728 ¹⁹	5400	256	3,5/1	12,4/8,4	8,35/11,1/12,4	8,36/11,1/12,4	6,39	4, U2	34,5/1,5 44,9/3,6
91152D8 DiamondMax 2880 ²⁴	10991 ¹⁹	5400	256	3,5/1	12,0/7,5	7,74/10,9/12,8	7,74/10,9/12,8	6,83	4, U2	38,9/2,3 47,5/4,2
91303D6 DiamondMax 4320	12427 ¹⁹	5400	512	3,5/1	12,8/8,1	8,77/12,4/14,9	8,83/12,4/14,9	7,66	4, U2	34,4/1,5 41,0/3,0

Harddisks met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)		Rust	Werkend
						min./gem./max.	min./gem./max.			(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
						(MB/s)	(MB/s)			(MB/s)	(dBA/Sone)
beter >											
Maxtor											
91360D8 DiamondMax 3400 ¹⁸	12970 ¹⁹	5400	256	3,5/1	12,3/8,1	8,36/11,1/12,4	8,30/11,1/12,4	<div></div> 6,28	4, U2	34,5/1,4	42,0/2,8
91728D8 DiamondMax 4320 ¹⁶	16479 ¹⁹	5400	512	3,5/1	12,1/7,8	8,89/12,5/14,9	7,55/12,5/14,9	<div></div> 7,75	4, U2	35,4/1,6	43,0/3,6
Micropolis ²⁹											
4525A Mustang ¹²	2385	5200	228	3,5/1	19,1/14,8	3,69/5,98/8,07	3,37/5,53/7,36	<div></div> 3,78	4	38,4/2,0	42,7/3,1
4540A Mustang ¹²	3815	5200	228	3,5/1	21,7/14,3	3,77/6,36/8,09	3,87/6,80/8,73	<div></div> 4,24	4	36,0/1,7	42,3/3,0
NEC ³⁰											
D3745 ⁷	1032	4500	66	3,5/1	22,5/19,7	2,43/3,77/4,79	2,51/3,81/4,80	<div></div> 2,70	3	38,7/2,3	44,6/3,4
D3747 ⁷	1548	4500	66	3,5/1	21,6/17,8	1,88/2,91/4,47	1,93/3,99/5,37	<div></div> 2,47 ³¹	3	34,8/1,6	51,2/5,5
DSE1700A ²⁸	1627	5200	64 ³²	3,5/1	21,2/16,8	1,15/5,02/6,52	1,15/5,02/6,52	<div></div> 3,46	4	39,5/2,1	45,7/3,7
DSE2010A ²⁷	1919	4500	66	3,5/1	22,9/17,7	2,71/4,20/5,78	2,41/4,11/5,78	<div></div> 3,08	4	37,0/1,9	47,2/4,0
DSE2100A ²⁸	2014	5200	64 ³²	3,5/1	20,9/15,8	3,35/4,88/6,34	3,45/5,01/6,34	<div></div> 3,38	4	41,2/2,5	49,7/4,8
DSE2550A ²¹	2441	5200	64	3,5/1	22,7/17,8	1,00/5,13/6,69	0,96/5,14/6,69	<div></div> 3,53	4	37,3/1,9	48,5/4,4
Quantum											
Bigfoot 1280AT ³³	1226	3600	87	5,25/0,75	27,3/23,2	2,25/3,13/4,89	2,80/4,46/5,63	<div></div> 2,50	4	33,6/1,4	41,1/2,7
Bigfoot 2550AT ³³	2457	3600	87	5,25/0,75	26,1/20,5	2,29/3,14/4,66	2,86/4,48/5,63	<div></div> 2,54	4	34,7/1,4	41,0/2,7
Bigfoot CY 2160AT ¹³	2014	3600	67	5,25/0,75	21,7/17,3	4,06/5,77/6,94	3,69/5,67/6,94	<div></div> 3,43	4	32,8/1,2	44,5/3,0
Bigfoot CY 4320AT ¹³	4134	3600	67	5,25/1	23,1/16,8	4,05/5,71/6,91	3,92/5,57/6,91	<div></div> 3,34	4	34,1/1,3	44,1/3,2
Bigfoot CY 6480AT ¹³	6204	3600	67	5,25/1	23,2/16,2	4,06/5,72/6,90	3,98/5,69/6,90	<div></div> 3,47	4	34,1/1,4	44,3/3,5
Bigfoot TS 12.7AT	12244 ¹⁹	4000	418	5,25/1	19,2/14,2	8,21/11,6/13,8	7,75/11,3/13,8	<div></div> 7,41	4, U2	30,9/1,0	50,2/3,6
Bigfoot TS 19.2AT	18367 ¹⁹	4000	418	5,25/1	19,8/14,7	8,26/11,6/13,8	8,00/11,1/13,7	<div></div> 7,40	4, U2	31,8/1,2	48,0/3,8
Bigfoot TS 8.4AT	8064 ¹⁹	4000	418	5,25/1	18,6/13,6	9,56/12,1/13,8	9,40/12,1/13,8	<div></div> 7,54	4, U2	36,4/1,3	50,5/3,5
Bigfoot TX 12.0AT ¹⁸	11497 ¹⁹	4000	69	5,25/1	22,7/15,5	6,90/9,24/10,9	5,97/8,21/10,3	<div></div> 4,96	4, U2	41,7/2,4	47,9/4,2
Bigfoot TX 8.0AT ¹⁷	7665	4000	69	5,25/0,8	21,9/15,7	6,89/9,22/10,9	5,81/8,70/10,8	<div></div> 5,01	4, U2	31,4/1,0	46,4/3,4
Fireball 1080AT ⁷	1040	5400	83	3,5/1	16,4/13,9	2,99/4,78/6,09	2,99/4,78/6,08	<div></div> 3,35	4	32,0/1,3	44,7/3,7
Fireball 1280AT ⁵	1222	5400	83	3,5/1	17,0/14,1	3,23/5,22/6,09	3,15/5,22/6,09	<div></div> 3,34	4	35,6/1,7	47,6/4,5
Fireball 540AT ³	519	5400	83	3,5/1	16,3/16,2	2,96/4,71/6,01	2,96/4,71/6,01	<div></div> 3,30	4	33,6/1,5	44,7/3,7
Fireball 640AT ⁵	612	5400	83	3,5/1	16,6/15,6	3,18/5,15/6,04	3,18/5,14/6,04	<div></div> 3,29	4	35,0/1,7	47,5/4,5
Fireball EL 10.2AT ¹⁸	9787 ¹⁰	5400	418	3,5/1	15,5/10,1	6,73/9,51/11,3	6,67/9,47/11,3	<div></div> 7,00	4, U2	31,8/1,2	42,0/2,9
Fireball EL 7.6AT ¹⁸	7339	5400	418	3,5/1	16,0/10,4	6,66/9,44/11,2	6,61/9,42/11,2	<div></div> 6,91	4, U2	31,1/1,2	39,9/2,5
Fireball EX 12.7AT ¹⁶	12159 ¹⁹	5400	418	3,5/1	15,0/9,8	8,16/11,0/12,7	8,16/11,0/12,7	<div></div> 7,46	4, U2	32,6/1,4	40,8/2,7
Fireball SE 2.1AT ¹⁴	2014	5400	80	3,5/1	15,6/12,4	6,43/9,14/10,7	6,37/9,14/10,7	<div></div> 5,36	4, U2	32,3/1,2	41,9/2,4
Fireball SE 3.2AT ¹⁴	3079	5400	80	3,5/1	15,3/11,8	6,41/9,05/10,7	6,41/9,05/10,7	<div></div> 5,28	4, U2	33,5/1,4	44,1/2,8
Fireball SE 4.3AT ¹⁴	4110	5400	80	3,5/1	15,3/11,1	6,29/9,07/10,8	6,45/9,07/10,8	<div></div> 5,40	4, U2	32,3/1,1	43,4/2,8
Fireball SE 6.4AT ¹⁰	6149	5400	80	3,5/1	16,0/11,1	6,79/9,55/11,3	6,78/9,55/11,3	<div></div> 5,57	4, U2	35,6/1,7	43,9/3,2
Fireball SE 8.4AT ¹⁴	8063 ¹⁹	5400	80	3,5/1	16,0/10,6	6,84/9,66/11,3	6,83/9,66/11,3	<div></div> 5,60	4, U2	35,9/1,7	44,1/3,3
Fireball ST 2.1AT ¹²	2014	5400	81	3,5/1	15,2/12,7	4,69/6,66/7,92	4,69/6,66/7,93	<div></div> 4,35	4, U2	34,2/1,5	46,6/4,0
Fireball ST 3.2AT ¹²	3079	5400	81	3,5/1	15,4/11,5	5,19/7,43/8,98	5,18/7,43/8,98	<div></div> 4,67	4, U2	33,4/1,4	47,8/4,4
Fireball ST 4.3AT ¹⁰	4110	5400	81	3,5/1	15,9/12,1	4,96/6,99/8,32	4,96/6,98/8,32	<div></div> 4,46	4, U2	34,1/1,5	48,3/4,4
Fireball ST 6.4AT ¹²	6149	5400	81	3,5/1	17,6/12,1	5,52/7,88/9,49	5,52/7,88/9,49	<div></div> 4,99	4, U2	35,9/1,9	50,7/5,2
Fireball TM 1080AT ²¹	1039	4500	76	3,5/1	18,4/15,3	2,13/4,33/6,04	2,87/4,47/6,04	<div></div> 3,22	4	31,6/1,2	42,4/3,0
Fireball TM 2100AT ²¹	2014	4500	76	3,5/1	18,9/14,4	3,00/4,66/6,10	3,00/4,58/6,10	<div></div> 3,24	4	34,9/1,5	45,0/3,9
Fireball TM 2550AT ²⁶	2445	4500	76	3,5/1	17,8/14,8	3,54/5,41/6,79	3,37/5,01/6,78	<div></div> 3,31	4	35,7/1,6	44,2/3,3
Fireball TM 3200AT ²¹	3067	4500	76	3,5/1	17,5/14,7	3,04/4,68/6,18	3,04/4,63/6,18	<div></div> 3,30	4	37,6/2,0	47,1/4,2
Fireball TM 3840AT ²⁶	3681	4500	76	3,5/1	17,8/14,2	3,56/5,43/6,84	3,53/5,08/6,48	<div></div> 3,36	4	35,4/1,6	47,3/4,1
Pioneer SG 2.1AT ¹²	2014	4500	40	3,5/1	20,4/15,8	3,44/5,25/7,03	3,44/5,24/7,01	<div></div> 3,45	4	32,5/1,2	40,7/2,6
Sirocco 2550AT ³³	2445	4500	75	3,5/1	18,2/14,1	2,59/4,11/5,24	2,59/4,11/5,24	<div></div> 2,97	4	36,4/1,8	44,9/3,6
Samsung											
PLS-30854A ⁷	811	4500	256	3,5/1	19,8/17,7	1,98/3,02/3,77	1,70/2,78/3,72	<div></div> 1,94	3	38,7/2,4	47,5/4,8
PLS-31274A ⁷	1214	4500	256	3,5/1	20,0/16,5	1,63/3,06/3,80	1,58/2,88/3,76	<div></div> 1,92	3	35,3/1,8	45,6/4,2
SV0844A	8064 ¹⁹	5400	482	3,5/1	15,9/10,5	8,25/12,4/14,9	8,72/12,9/14,9	<div></div> 7,50	4, U2	32,4/1,3	40,0/2,5
VG0644A Voyager 5 ¹⁸	6105	5400	490	3,5/1	15,8/11,1	6,74/10,1/12,0	6,19/9,10/10,9	<div></div> 6,00	4, U2	34,9/1,6	40,8/2,6
VG32163A ³⁴	2063	5400	496	3,5/1	16,0/12,6	5,43/8,17/9,90	5,47/8,18/10,7	<div></div> 5,62	4, U2	37,2/2,0	41,5/2,9
VG33402A Voyager-2 ¹⁷	3244	5400	112	3,5/1	16,7/12,6	4,02/6,32/7,66	4,02/6,32/7,66	<div></div> 4,18	4, U2	35,7/1,7	45,5/3,9
VG34323A Voyager 3 ²⁴	4124	5400	496	3,5/1	16,0/11,7	5,79/8,32/9,99	5,79/8,32/10,5	<div></div> 5,65	4, U2	37,5/2,0	41,7/3,0
VG36483A ³⁴	6194	5400	494	3,5/1	16,0/11,2	5,60/8,34/10,0	5,62/8,36/10,4	<div></div> 5,72	4, U2	34,9/1,6	42,0/2,9
VG38404A Voyager 4 ¹⁸	8056 ¹⁹	5400	490	3,5/1	15,7/10,8	7,25/10,6/12,1	4,20/5,39/5,90	<div></div> 5,64	4, U2	33,4/1,5	42,7/3,1
WA32543A Winner-3 ¹⁷	2442	5400	128	3,5/1	17,4/13,1	3,01/4,62/5,63	3,40/4,80/5,63	<div></div> 2,85 ³¹	4	38,0/2,2	48,6/4,6
WN32543A Winner-3 ¹²	2423	5400	109	3,5/1	17,0/12,1	3,67/4,00/4,29	2,21/3,11/3,77	<div></div> 2,14	4	39,7/2,3	50,8/5,2
WNR-31601A ¹³	1536	5400	109	3,5/1	15,8/13,6	2,70/3,83/4,41	2,22/2,93/3,49	<div></div> 2,22	4	43,2/3,0	50,8/5,2
WU31605A ³⁴	1545	5400	109	3,5/1	16,3/13,2	5,04/7,89/9,98	4,82/7,85/9,98	<div></div> 5,31	4, U2	37,2/1,9	45,4/3,8
WU33205A Winner 5 ³⁴	3090	5400	109	3,5/1	16,5/12,7	5,05/7,83/9,99	4,90/7,78/9,99	<div></div> 5,14	4, U2	39,9/2,6	47,0/4,3
Seagate											
ST310230A Medalist 10230	9768 ¹⁹	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	7,74/10,9/14,1	7,55/10,9/14,1	<div></div> 6,74	4, U2	32,3/1,2	42,2/3,2

Harddisks met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random		Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
	(MB)	(tpm)	(KB)	(inch)	access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)	(MB/s)		Rust	Werkend
					(ms)	min./gem./max.	min./gem./max.				(dBA/Sone)	(dBA/Sone)
Beter >												
Seagate												
ST310240A Medalist 10240 ³⁴	9768 ¹⁹	5400	128	3,5/1	14,2/10,1	5,19/8,99/11,2	5,31/8,29/10,6	<div><div></div></div> 5,47		4, U2	35,8/1,5	43,9/3,1
ST31081A ^{35, 36}	1032	3600	64 ¹¹	3,5/1	22,7/19,4	2,08/3,16/4,02	1,87/2,70/3,96	<div><div></div></div> 2,17		4	36,2/1,8	45,9/4,1
ST31276A Cabo ^{36, 37}	1221	4500	64 ¹¹	3,5/1	20,3/16,9	2,45/3,74/4,87	2,39/3,66/4,87	<div><div></div></div> 2,65		4	40,0/2,5	47,3/4,7
ST313640A Medalist 13640	12970 ¹⁹	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	6,91/10,9/14,1	6,35/10,8/14,1	<div><div></div></div> 6,67		4, U2	35,4/1,4	44,0/3,5
ST31621A ³⁶	1548	3600	64 ¹¹	3,5/1	23,0/18,6	1,47/2,89/4,01	1,47/2,69/3,97	<div><div></div></div> 2,22		4	33,5/1,5	47,8/4,7
ST32122A Medalist ¹²	2014	4500	128 ¹¹	3,5/1	19,9/15,7	3,54/5,35/6,62	3,54/5,35/6,62	<div><div></div></div> 3,63		4, U2	37,7/2,0	47,7/4,7
ST32140A ²⁷	2015	5400	128	3,5/1	19,1/14,6	2,56/3,81/4,86	2,52/3,75/4,86	<div><div></div></div> 2,81		4	41,8/2,8	47,5/4,6
ST34321A Medalist 4321 ²⁴	4103	5400	128	3,5/1	15,0/11,2	5,58/7,79/9,63	5,19/7,36/9,38	<div><div></div></div> 5,32		4, U2	33,8/1,3	38,9/2,4
ST34342A Medalist ¹⁷	4103	4500	128	3,5/1	20,7/15,5	3,26/5,40/6,82	3,21/5,38/6,82	<div><div></div></div> 3,68		4, U2	39,1/2,7	49,0/5,6
ST36450A Medalist Pro ²²	6149	5400	448	3,5/1	16,7/11,1	5,08/6,90/8,65	4,69/6,72/8,65	<div><div></div></div> 4,68		4	38,4/2,1	45,5/4,1
ST36451A Medalist Pro 6451 ¹²	6149	5400	448	3,5/1	16,5/11,2	5,04/6,85/8,59	5,04/6,85/8,59	<div><div></div></div> 4,91		4, U2	36,0/1,9	46,2/4,3
ST36530A Medalist Pro 6530 ¹⁸	6208	7200	448	3,5/1	14,3/9,2	6,51/11,8/14,0	6,50/11,8/14,0	<div><div></div></div> 7,23		4, U2	35,8/1,9	47,9/4,3
ST36531A Medalist 6531 ²⁴	6204	5400	128	3,5/1	14,7/10,6	5,00/7,77/9,62	4,93/7,70/9,62	<div><div></div></div> 5,43		4, U2	34,0/1,5	43,1/3,4
ST3660A (OEM HP) ⁸	520	3800	120	3,5/1	24,9/24,7	1,11/1,79/2,22	1,17/1,79/2,22	<div><div></div></div> 1,31		3	40,7/2,8	48,3/5,2
ST38641A Medalist 8641 ²⁴	8207 ¹⁹	5400	128	3,5/1	15,3/10,7	5,07/7,83/9,59	4,96/7,72/9,59	<div><div></div></div> 5,40		4, U2	35,1/1,6	42,7/3,3
ST39140A Medalist Pro 9140 ¹⁸	8693 ¹⁹	7200	448	3,5/1	14,4/8,9	3,40/11,3/14,0	3,59/11,4/14,0	<div><div></div></div> 7,62		4, U2	36,8/2,1	50,7/5,1
ST51080A ³	1033	5400	256	3,5/0,75	19,1/16,1	2,11/3,31/4,34	2,11/3,31/4,34	<div><div></div></div> 2,63		4	37,4/2,2	45,4/3,6
ST51270A ²⁷	1223	5400	128	3,5/0,75	19,7/16,4	2,34/3,65/4,62	2,26/3,58/4,61	<div><div></div></div> 2,61		4	38,6/2,5	43,1/3,3
ST52520A Medalist Pro 2.5 ⁹	2446	5400	112	3,5/0,75	16,0/12,0	4,45/6,74/8,56	4,63/6,74/8,56	<div><div></div></div> 4,64		4	35,6/1,8	46,1/3,9
Western Digital												
AC11200L Caviar ¹³	1222	5200	256	3,5/1	18,6/15,3	4,79/7,06/9,11	4,10/7,03/9,13	<div><div></div></div> 4,72		4	34,1/1,3	40,5/2,5
AC21000 Caviar ⁷	1034	5200	128	3,5/1	17,0/14,5	3,09/4,58/6,04	2,87/4,35/5,99	<div><div></div></div> 3,15		4	36,3/1,9	49,7/5,0
AC21200 Caviar ²⁷	1222	5200	128	3,5/1	18,4/15,1	3,15/4,78/6,03	2,72/4,72/6,03	<div><div></div></div> 3,15		4	37,4/2,1	48,5/4,1
AC21600 Caviar ²¹	1549	5200	128	3,5/1	18,3/14,8	4,01/5,68/7,22	2,85/4,79/6,79	<div><div></div></div> 3,39 ³¹		4	36,8/1,9	49,4/4,0
AC22100 Caviar ²⁸	2014	5200	128	3,5/1	18,4/13,8	4,10/6,19/7,90	3,49/5,71/7,89	<div><div></div></div> 3,48		4	38,1/2,2	49,2/4,4
AC22500L Caviar ¹³	2441	5200	256	3,5/1	18,5/13,6	4,85/7,15/9,23	4,62/7,08/9,24	<div><div></div></div> 4,69		4	38,8/1,6	48,9/3,6
AC23200L Caviar ¹⁶	3098	5400	256	3,5/1	16,7/11,9	5,70/8,26/9,85	5,71/8,18/9,85	<div><div></div></div> 4,56		4, U2	36,6/1,4	48,7/4,0
AC24300L Caviar ¹⁴	4112	5400	256	3,5/1	16,6/11,3	5,70/8,27/9,84	3,75/4,75/5,57	<div><div></div></div> 4,24		4, U2	37,2/2,0	42,9/3,2
AC2635 Caviar ⁵	610	4500	64	3,5/1	16,9/16,1	1,82/2,86/3,43	1,80/2,84/3,42	<div><div></div></div> 1,93		3	34,5/1,6	48,1/4,5
AC26400B Caviar ¹⁶	6149	5400	512	3,5/1	16,4/10,5	7,57/10,5/12,3	7,57/10,5/12,3	<div><div></div></div> 5,62		4, U2	32,5/1,1	45,7/3,4
AC28400R Caviar	8064 ¹⁹	5400	512	3,5/1	14,8/10,3	8,14/11,3/13,1	8,14/11,3/13,1	<div><div></div></div> 6,94		4, U4 ³⁸	31,5/1,1	47,2/3,7
AC2850 Caviar ⁵	814	4500	64	3,5/1	17,1/15,8	1,70/2,77/3,36	1,73/2,77/3,35	<div><div></div></div> 1,88		3	33,8/1,5	49,0/4,6
AC310100B Caviar ¹⁶	9671 ¹⁹	5400	512	3,5/1	16,4/10,3	7,57/10,8/12,7	7,57/10,8/12,7	<div><div></div></div> 5,73		4, U2	33,8/1,3	48,9/4,1
AC313000R Caviar	12417 ¹⁹	5400	512	3,5/1	15,0/10,0	7,84/11,2/13,1	7,84/11,2/13,1	<div><div></div></div> 7,29		4, U4 ³⁸	33,6/1,5	48,2/3,5
AC31600 Caviar ⁷	1549	5200	128	3,5/1	17,2/13,8	3,10/4,60/6,02	2,84/4,42/5,99	<div><div></div></div> 3,18		4	38,9/2,2	50,0/4,6
AC32100 Caviar ³³	2014	5200	128	3,5/1	19,3/14,4	3,77/5,70/7,40	3,14/4,76/6,98	<div><div></div></div> 3,29 ³¹		4	36,7/1,9	48,7/4,5
AC32500 Caviar ³³	2441	5200	128	3,5/1	19,1/13,9	3,66/5,68/7,39	2,83/4,49/6,51	<div><div></div></div> 3,29 ³¹		4	38,5/2,0	49,0/4,2
AC32500H Caviar ^{26, 39}	2441	5200	128	3,5/1	19,0/14,3	4,25/6,29/7,93	3,81/6,11/7,92	<div><div></div></div> 3,64		4	42,3/3,1	51,5/5,7
AC33100H Caviar ³⁶	3020	5200	128	3,5/1	19,2/13,6	4,13/6,20/7,92	3,59/6,11/7,93	<div><div></div></div> 3,77		4	38,1/2,0	46,6/3,8
AC34000L Caviar ²²	3815	5200	256 ⁴⁰	3,5/1	18,8/13,1	4,59/7,03/9,28	3,42/6,92/8,94	<div><div></div></div> 4,32		4	35,2/1,7	42,9/2,9
AC34300 Caviar ¹⁷	4104	5400	256	3,5/1	16,1/11,7	4,31/6,66/8,83	4,31/6,66/8,83	<div><div></div></div> 4,97		4, U2	36,8/1,7	44,8/3,1
AC35100 Caviar ¹²	4924	5400	256	3,5/1	16,0/11,6	5,14/7,98/10,2	5,03/7,98/10,2	<div><div></div></div> 5,51		4, U2	34,3/1,5	45,8/3,2
AC36400 Caviar ¹⁰	6149	5400	256	3,5/1	16,7/10,9	5,71/8,28/9,81	3,78/4,78/5,53	<div><div></div></div> 4,21		4, U2	35,5/1,4	50,9/4,2
AC38400L Caviar ³⁴	8063 ¹⁹	5400	256	3,5/1	16,7/10,9	7,04/9,77/11,4	6,80/9,75/11,4	<div><div></div></div> 5,20		4, U2	36,6/1,6	50,2/4,6

¹ Onderbussen door Seagate opgekocht

² Nu Seagate ST3853A

³ Resultaat uit c't GE 12/95

⁴ Nu Seagate ST3635A

⁵ Resultaat uit c't GE 2/96

⁶ Nu Seagate ST3851A

⁷ Resultaat uit c't GE 11/95

⁸ Resultaat uit c't GE 3/96

⁹ Resultaat uit c't GE 12/96

¹⁰ Resultaat uit c't GE 3/98

¹¹ Opgave fabrikant

¹² Resultaat uit c't 11/97

¹³ Resultaat uit c't GE 7/97

¹⁴ Resultaat uit c't 7-8/98

¹⁵ Opgave fabrikant; schijf meldt buffergrootte niet

¹⁶ Resultaat uit c't GE 23/98

¹⁷ Resultaat uit c't 1-2/98

¹⁸ Resultaat uit c't 11/98

¹⁹ Onder DOS slechts 8033 MB adresseerbaar

²⁰ Gemeten met een busmaster-driver in DMA-modus 2

²¹ Resultaat uit c't GE 9/96

²² Resultaat uit c't GE 4/97

²³ Gemeten op de Promise Ultra DMA-Master

²⁴ Resultaat uit c't 5/98

²⁵ Gemeten op de CMD640-adaptor

²⁶ Resultaat uit c't GE 3/97

²⁷ Resultaat uit c't GE 4/96

²⁸ Resultaat uit c't GE 1/97

²⁹ Micropolis werd in november 1997

geliquideerd. Er is geen fabrieksgarantie

meer voor Micropolis-schijven

³⁰ Oude resultaten. NEC maakt

momenteel geen harddisks

³¹ Snelste zone niet bij sector 0

³² Elk 64 KB voor lees- en schrijfbuffer;

in totaal 128 KB

³³ Resultaat uit c't GE 6/96

³⁴ Resultaat uit c't 9/98

³⁵ Was Conner CFS1081A

³⁶ Resultaat uit c't GE 10/96

³⁷ Was Conner CFS1276A

³⁸ UDMA-modi 3 en 4 standaard

uitgeschakeld. Activering met

programma Wdata66.exe

³⁹ Nieuwe versie met 5 koppen

⁴⁰ 128 KB zijn voor SDX gereserveerd

Capaciteit: geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Clobus. Een MB staat voor 1024 KB = 1.048.576 bytes. De onder DOS daadwerkelijk te gebruiken capaciteit is door mapping in sommige gevallen iets kleiner.

Toerental: aantal omwentelingen per schijf in toeren per minuut (volgens opgave van de fabrikant).

Cache: grootte van de schijfinterne opslag in KB volgens Clobus. Sommige fabrikanten trekken bij het opgeven van de waarde het geheugenverbruik van de firmware af, andere niet.

Behuizing: inbouwhoogte van de harddisk in inch



Robert Seetzen

Aan de navelstreng

Minolta Dimage EX: digitale megapixel-camera met verwisselbare optica

Verwisselbare optische modules, waartoe ook de zoeker en de CCD behoren, moeten van de nieuwe Dimage een flexibel apparaat maken dat alles in huis heeft voor de toekomst. Zowel de uitvoering als de bediening van het eigennijze concept hebben echter duidelijke minpunten.

Het eerste Dimage-model dat in 1996 werd aangeboden, had al een afneembare objectieflap die door een kabel met de camera was verbonden. Het idee viel vooral in de smaak bij professionele gebruikers die bijvoorbeeld vanuit normaliter onbereikbare hoeken wilden fotograferen. De voordelen van de slimme constructie werden echter door de geringe beeldkwaliteit van de VGA-beeldomzetter tenietgedaan.

Nu doet Minolta opnieuw een poging van het Dimage-concept toch nog een succes te maken. Behalve de naam en de fundamentele opbouw bestaan er nauwelijks nog overeenkomsten met de wat onfortuinlijke stamvader. Zo werd de huidige Dimage voor het eerst van een moderne beeldomzetter voorzien: de resolutie bedraagt nu maar liefst 1,5 miljoen pixels, zodat op de foto's nog maar nauwelijks iets valt aan te merken. De camera valt in de smaak door een levendige en een zeer uitgebalanceerde kleurenweergave, waarbij alleen de hier en daar wat te intensieve rode tinten opvallen. De scherpte van de weergave is praktisch puntgaaf, wat je van

een resolutie van 1344 x 1088 pixels ook wel mag verwachten. Niet helemaal onproblematisch is echter de beeldruis die bij ongunstige lichtverhoudingen merkbaar wordt.

Tot de toebehoren van de Dimage behoort ook een adapter die de aansluiting van een extra flitsapparaat op de optische module mogelijk maakt. Omdat de eigen cameraflits niet in de optische module werd ondergebracht, zijn flitsopnamen daarmee slechts in beperkte mate of helemaal niet mogelijk als de module met de optionele verlengkabel wordt aangestuurd. Opnamen met indirecte flits mislukken vanwege de zeer geringe flitskracht van de ingebouwde flits.

De Dimage is momenteel in twee uitvoeringen verkrijgbaar. Deze verschillen alleen in de toegepaste optische module. In de Zoom 1500 werkt een zoom-objectief van 38-115 mm (overeenkomstig het KB-formaat). De Wide 1500 heeft daarentegen een groothoeklens met een vaste KB-brandpuntsafstand van 28 mm. Bijzonder kenmerk is dat dit groothoekmodel met een lichtsterkte van 1,9 ook onder

slechte lichtomstandigheden kan worden gebruikt. In de toekomst zijn bovendien Dimage-varianten denkbaar die ook andere resoluties aankunnen, tenslotte is het CCD-element eveneens een onderdeel van de optische module. Dus theoretisch kunnen Dimage-bezitters hun camera in toekomst alsnog van de dan beschikbare resoluties voorzien. Of dat met het oog op de kosten-overhead (objectief, zoeker) reëel is, moet nog blijken. Ook de optionele verlengkabel voor de optische module kost een hoop geld.

De bezitters van de Dimage worden regelmatig geconfronteerd met het wat hakerige mechanisme voor het afnemen van de optische module. De connector voor het aansluiten van de seriële PC-kabel dient tegelijkertijd als databus voor de optische module en is dus alleen bij een ontkoppelde module toegankelijk. Alleen als je in het bezit bent van een PC met IrDA-interface of een CompactFlash-kaartlezer, kun je die lastige procedure omzeilen. Ook het vervangen van de CompactFlash-geheugenkaarten werd niet handig opgelost. Om bij de kaart te kunnen komen, moet je altijd eerst het batterijvak openmaken. Vervolgens moet je een slecht toegankelijke kleine hendel omzetten om daardoor uiteindelijk het uitermechanisme in werking te stellen.

De zeer schokkerige displayweergave van de Dimage krijgt slechte punten. Ook de door Minolta uitgevoerde implementatie van het op zich heel gebruikersvriendelijke Digita-systeem

maakt een minder overzichtelijke en minder praktische indruk dan het geval is bij bijvoorbeeld de camera's met Digita-systeem van Kodak. Los daarvan is een van de sterkste functies van het Digita-systeem, de scriptbesturing, natuurlijk ook in de Dimage EX beschikbaar. Wat aan de Dimage EX verder zeer positief opvalt, is de snelle modus voor reeksopnamen: de camera kan zelfs bij een maximale resolutie met een snelheid van 3,5 beelden per seconde maximaal 8 foto's opslaan. Ook wat het belichtingsmechanisme betreft, is het apparaat sterk: zo kent de Dimage speciale belichtingsprogramma's voor tijd-, schemer- en nachtopnamen.

We hebben dus enerzijds te maken met de voordelen van de op zich bruikbare optische eenheid en anderzijds met de nadelen van het eigennijze bedieningsconcept. Ook al is de Dimage voor speciale toepassingsgebieden geschikt, toch blijft het de vraag of dat opweegt tegen de genoemde nadelen. **ct**

Minolta Dimage EX

Dimage EX Zoom 1500 / Wide 1500

Standaard Digitale megapixel-camera met verwisselbare optica, seriële PC-kabel met Mac-adaptor, cameratas, videoaansluitkabel (PAL/NTSC), CompactFlash-kaart van 8 MB, PC- en Mac-drivers, PhotoShop 4.0 LE Digita Desktop (programma voor de bediening van alle camera functies en voor de beeldtransfer).

Fabrikant Minolta (www.minolta.nl)
Infotel.: +31-(0)30-2470809

Prijzen: Camera: f 2199 (Zoom of Wide)
Verlengkabel voor optische module: f 249
Optionele optische module
Wide of Zoom: f 1249 elk
Flitser FLEX1 met adaptor f 249



Onder kunstlicht levert de EX goede foto's met evenwichtige kleuren (linker beeldhelft), de ingebouwde flits laat echter te wensen over (rechts).

Roger Slangen, Dr. Jürgen Rink

Uitgelezen mogelijkheid

Elektronische boeken, kans of waagstuk?



Surfers kunnen nu al over duizenden digitale boeken beschikken, van kosteloze klassiekers tot en met de, meestal niet gratis, nieuwste roman. Portable leesapparaten, EBooks genaamd, moeten in de toekomst de massamarkt veroveren - met verstrekking gevolgen voor de lezer, de uitgeverij, de schrijver en het boekenaanbod.

De emoties lopen hoog op zodra het thema EBook ter sprake komt: voor de ene groep gebruikers zijn de plastic blokjes het werk van de duivel, bedoeld om hun relatie met het gebonden boek kapot te maken. Voor hen zijn de gebruikers van elektronische leesapparaten gewoonweg barbaren of techno-junkies. De laatste groep kan wederom niet begrijpen waarom er zo'n waarde wordt gehecht aan bedrukt papier, aan verfomfaaide pockets met ezelsoren - het digitale tijdperk biedt nu voor de eerste keer de mogelijk-

heid de inhoud te bevrijden uit het keurslijf van het gebonden boek. Bovendien doen digitale boeken geen aanslag op ons bosbestand.

De als EBook aangeduide leesapparaten proberen het boek qua formaat en grootte na te bootsen, deels zelfs als dubbele pagina met een display links en rechts. Ook proberen ze de bediening zo gemakkelijk mogelijk te maken. Met starre donkere displays in relatief lage resoluties is de eerste generatie EBooks echter nog lang niet de

ideale vervanging voor het boek. Toch zijn er al apparaten zoals NuvoMedia's Rocket eBook en het SoftBook op de Amerikaanse markt. Er zullen nog meer apparaten volgen en in Nederland zullen we het eerste EBook waarschijnlijk nog dit jaar kunnen aanschouwen.

Digitale boeken zijn echter niet alleen vanwege de EBooks actueel. Nog nooit werden er zoveel draagbare apparaten door hun bezitters mee op pad genomen; van de organizer tot en met het mini-notebook of de handheld - die allemaal ook, maar zeker niet *alleen* potentiële leesapparaten zijn:

- **EBooks:** ofwel als stand-alone-apparaat met ingebouwde modem of als puur leesapparaat met PC-aansluiting om boeken te laden. Ze kunnen gemakkelijk worden bediend en accepteren overwegend eigen formaten.
- **Pen- of tablet-computers:** portable PC's met touchscreen, maar zonder toetsenbord. Van alle mobiele apparaten lijken zij het meest op EBooks, ze bieden echter PC-functionaliteit.
- **Mini-notebooks:** volledige notebook-PC's in miniformaat met toetsenbord en muisvervanging of touchscreen, maar met relatief klein display.
- **Organizers en PDA's:** van de palm, Windows-CD-handhelds tot en met Psion-PDA's zijn de kleine apparaten alleen al vanwege hun enorme aantal en verspreiding goed geschikt als drager van elektronische boeken - ondanks de minidisplay.

Met duizenden exemplaren is het leesaanbod voor de hardware, gratis of niet, uitgebreider dan je in eerste instantie zou vermoeden. Meestal worden ze als TXT-, HTML- of PDF-bestand aangeboden. Digitale boeken in een eigen formaat moet je voor de weinige EBook-apparaten echter nog met een loep zoeken: het zijn er maar net een paar honderd, minder dan publicaties voor CE- of palm-apparaten (zie kader *Digitale boeken*).

Ezelsoor versus display

Digitale boeken bieden onbetwiste voordelen: de lezer kan

naar tekstpassages zoeken, hoofdstukken naar andere documenten kopiëren of zelfs met tweede kopie een commentaar toevoegen. Het papierverbruik stijgt aantoonbaar zodra een bedrijf via e-mail communiceert. Waarom drukken zelfs computerprofessionals hun ontvangen berichten af? De techno-visionairs begrepen gewoon niet hoe mensen lezen, waarom ze liever van papier lezen: afgezien van het scherpere schriftbeeld en de hogere resolutie kunnen ze papier voor de juiste lichtinval of de aangename leesafstand verschuiven, ze hoeven niet in een relatief starre positie voor een monitor/display te zitten - en kunnen vele papieren naast zich neerleggen. Kunnen EBooks bovendien hetzelfde behaaglijke gevoel opwekken dat je bekriipt als je met een boek op de bank of in bed ligt? Misschien kunnen papierdunne Ebooks, vouwbaar en met een draadloze internetverbinding daarin verandering brengen?

In bibliotheken zou hij uiteindelijk die boeken kunnen lenen die hij wil hebben, reeds uitgeleende boeken zouden tot het verleden behoren. Bovendien zou de lezer toegang hebben tot ontelbare werken - ook oude, die niet meer in gedrukte vorm te krijgen zijn. Ook zou hij niet meer eerst naar de dichtst bijgelegen boekhandel hoeven te gaan en rekening te houden met winkelsluitingstijden.

De uitgeverij kan anderzijds sneller en met geringer financieel risico publiceren, omdat druk- en papierkosten wegvallen. Hij kan zonder noemenswaardige extra kosten zijn aanbod duidelijk uitbreiden. Uitverkochte oplagen en herdrukken komen in dit scenario niet voor.

De schrijver kan zijn werken direct op zijn website aanbieden, zonder dat hij is aangewezen op een uitgeverij die zijn boeken op de markt wil brengen. Het wordt pas met digitale boeken mogelijk de schrijver en de lezer direct met elkaar in verbinding te brengen. Maar ondanks de pluspunten blijft de kritiek op het digitale boek bestaan. Toch is het zo goed als zeker dat de meeste gedrukte boeken in de nabije toekomst door bestanden zullen worden vervangen: bijna niemand heeft er nog wat op tegen als manuals, handboeken, catalogi, loodzwarte rapporten enzovoorts alleen nog digitaal verschijnen, om van telefoonboeken met praktische zoekfuncties maar te zwijgen.

De kritiek richt zich niet tegen werken zonder culturele waarde. Als er echter over de toekomst van het boek gediscussieerd wordt, dan bedoelen de meeste mensen impliciet wetenschappelijke boeken, proza, lyriek - cultuurdragers dus, waarbij je al gauw de tijd vergeet en urenlang blijft lezen.

Zoals je wilt

Wie herinnert zich niet meer de voorspelling van de papierloze kantoren? Het papierverbruik stijgt aantoonbaar zodra een bedrijf via e-mail communiceert. Waarom drukken zelfs computerprofessionals hun ontvangen berichten af? De techno-visionairs begrepen gewoon niet hoe mensen lezen, waarom ze liever van papier lezen: afgezien van het scherpere schriftbeeld en de hogere resolutie kunnen ze papier voor de juiste lichtinval of de aangename leesafstand verschuiven, ze hoeven niet in een relatief starre positie voor een monitor/display te zitten - en kunnen vele papieren naast zich neerleggen. Kunnen EBooks bovendien hetzelfde behaaglijke gevoel opwekken dat je bekriipt als je met een boek op de bank of in bed ligt? Misschien kunnen papierdunne Ebooks, vouwbaar en met een draadloze internetverbinding daarin verandering brengen?

Het zal interessant zijn te bekijken of de Nintendo-generatie die opgroeit met de handheld-boom, hier anders tegenover zal staan. Op het moment oriënteert het ideaal van de EBooks zich nog steeds op het papier, al het andere zijn concessies aan de stand van de techniek.

EBooks vormen een bijzonder gevoelig onderwerp en dat niet alleen vanwege menselijke leesvoorkeuren of emotionele banden met 486 pagina's tussen twee boekomslagen. Schrijver, lezer en uitgeverij staan ingrijpende veranderingen te wachten die zowel met het recht op vrijheid van informatie te maken hebben als ook gevolgen zullen hebben voor het aantal en het soort beschikbare boeken. En nu ook Microsoft zijn uiterste best doet een standaard voor EBookformaten er door te drukken staat ons nog veel meer te wachten - genoeg reden om de invloedssfeer van EBooks nauwkeuriger onder de loep te nemen.

Digitaal Copyright

NuvoMedia's strategie rondom Rocket eBook is uitstekend geschikt om duidelijk te maken wat ons te wachten staat. Tot dusver liet geen andere fabrikant van elektronische boeken

Het Rocket eBook van NuvoMedia leest voor het specifieke apparaat versleutelde digitale boeken in eigen formaat.



duidelijker zien hoe de markt veroverd moet worden en er in het ideale geval (voor de fabrikanten) uit zal zien.

Voordat de Rocket-eBook-bezitter zijn digitale boek bij Bertelsmann of Barnesandnoble.com kan kopen, moet hij de apparaat-ID overdragen. Het boek kan hij dan - exclusief versleuteld voor dit ene apparaat - via internet naar de harddisk laden en vervolgens naar het eBook. Lezen kan hij het boek alleen met zijn Rocket eBook.

Alleen al het feit dat NuvoMedia's apparaatje alleen het eigen formaat kan lezen is ergelijk. Het komt niet met de HTML-standaard overeen, ook al is het daarop gebaseerd. Tot de tienduizenden vrij te downloaden digitale boeken in wijdverspreide formaten heb je dus geen toegang: wie wil lezen, moet betalen; en wel dat wat NuvoMedia versleutelt en niets anders.

Barnesandnobles.com demonstreert hoe ze met het onvermogen van de Rocket eBook om gangbare formaten te lezen de

lezer het geld uit de zak willen kloppen: men biedt op de website voor harde dollars Gullivers Travels voor NuvoMedia's product aan - het boek is echter al lang gratis als TXT-bestand van de server van het Gutenberg project verkrijgbaar (www.promo.net/pg/). Nog een voorbeeld: Barnesandnoble.com verkoopt 'Subterranean Kerouac: The Hidden Life of Jack Kerouac' van Allis Amburn als hardcover-versie voor 19,65 dollar; voor het Rocket-eBook-bestand moet je daarentegen 22,36 dollar neertellen...

NuvoMedia's concept toont aan hoe het doordrijven van copyrightbepalingen ten koste van de lezer gaat als deze geforceerd naar het digitale tijdperk wordt gepusht. Terwijl er al tientallen jaren boeken gekopieerd, gereproduceerd en uitgeleend worden en het auteursrecht desondanks door de bank genomen wordt nageleefd, zien we bij NuvoMedia een verscherping van het copyright: het is niet eens mogelijk een kopie voor privégebruik te maken en

The screenshot shows the Barnesandnoble.com homepage with a navigation bar at the top. The main content area features a 'Quick Search' box, a 'Browse Subjects' dropdown menu, and a section titled 'Electronic Books' with a sub-header 'Introducing Rocket eBook'. Below this, there is a description of the Rocket eBook technology and a list of books available for purchase. The right sidebar contains a 'Now and Notable' section with links to 'New Releases', 'Top Ten', and 'The Small Street Journal Interactive Edition - Limited Offer'. At the bottom, there is a 'Browse the Bookshelves' section with links to 'Biography', 'Business', 'Fiction', 'History', 'Science Fiction', 'Thrillers and Espionage', and 'Travel'. A footer note states: 'To order RocketEditions, you must be a registered Rocket eBook owner. For purchasing information, please visit the www.rocketebooks.com or call (800) 846-0000.'

Barnesandnoble.com biedt naast gewone boeken ook boeken voor de Rocket eBook.

de lezer kan de opmerkingen die hij via het touchscreen in de Rocket eBook aan teksten heeft toegevoegd, niet naar zijn PC overzetten, laat staan het boek op zijn PC lezen, omdat er in het EBook gedecodeerd wordt. Daarmee is het digitale boek nauwer met zijn hardware verbonden dan de leesstof met een gedrukt boek waarvan je niettemin de pagina's kunt kopiëren en scannen of desnoods uitscheuren. Het digitale tijdperk biedt de mogelijkheid de boekinhoud van de hardware te bevrijden, NuvoMedia gaat daarentegen juist in de tegengestelde richting.

Een ander aspect is de weerloze Rocket-eBook-klant, want wie een digitaal boek koopt laat zijn persoonlijke apparaat-ID achter. Samen met de naam, die bij aankoop van de Rocket-eBook wordt opgegeven en verdere informatie uit het web - hier hoort ook de per software activeerbare ID van de Pentium III bij - zouden Bertelsmann, NuvoMedia, Barnesandnoble.com en co ongevraagd en ongemerkt een gebruikersprofiel kunnen opstellen.

Brave New World

Met het oog op de enorme moeilijkheden het copyright aan de digitale wereld aan te passen, worden er al geruime tijd pogingen ondernomen dit helemaal af te schaffen: Richard Stallmann ziet zich als tegenpool van een verkeerd begrepen omzetting van copyrightbepalingen.

Hij richtte in 1984 de Free

SoftBook Press is de tweede fabrikant die daadwerkelijk al EBooks verkoopt, tot dusver echter alleen in de VS. Het SoftBook met grijswaarden-display kost ongeveer 300 dollar.



Software Foundation en het GNU-project op, een van de eerste anti-copyright-organisaties van het digitale tijdperk, waarbij het accent evenwel op vrij beschikbare software lag.

Samen met Perry Barlow, die met zijn Electronic Frontier Foundation tegen copyright-bepalingen tekeer gaat, is hij van mening dat copyrightwetten niet aan de digitale realiteit aangepast kunnen worden. Consequentie: het wegvallen van het copyright. Er gaan steeds meer stemmen op, zoals die van netgoeroe Esther Dyson, die dit voor iedere Content Provider willen doorvoeren - inclusief de digitale boeken.

Maar hoe zit het met de rechten van schrijvers en lezers? Zonder een bepaalde vorm van bescherming van het auteursrecht zijn kopieën en plagiaten niet in te dammen. Iedereen kan iedere inhoud verkopen - als origineel of gemanipuleerd. Iedere aanbieder wordt een bestandspiraats en de schrijver zou

geen rechten meer hebben op zijn werken. Hoe moet er dan speciale inhoud voor een beperkte kring van belangstellenden worden aangeboden? Werken waarin veel tijd werd gestoken zullen direct door andere aanbieders worden weggekaapt als ze succesvol zijn en maken van de schrijver een broodschrijver. Culturele eenheidsworst in plaats van diversiteit zou het resultaat kunnen zijn van dit scenario.

Tussen de afschaffing van het copyright à la Stallmann en overdreven reacties zoals die van NuvoMedia moet daarom een zinvolle middenweg worden gevonden, om ervoor te zorgen dat geestelijke inhoud ook in het digitale tijdperk wordt beschermd. Waarom geen copyright dat exclusieve deals verbiedt, zodat een schrijver niet op één uitgeverij is aangewezen of een copyright dat de werken slechts tien, twintig jaar beschermt?

Sleutel voor EBooks

De weg daarheen is onduidelijk. Enkele aanbieders van digitale boeken bieden deze versleuteld aan, ze kunnen met een vrij beschikbare reader gelezen en gekopieerd worden. De uitgeverij van de universiteit Purdue in de VS, Purdue University Press, slaat deze weg met het BookWorks E-Book Platform in. Een BookWork-browser als leessoftware geeft de pagina's weer, die per Internet Explorer 4.X werden gedownload (www.overdrive.com).

Digitale watermerken in de vorm van copyright-informatie die in de tekst verborgen ligt, bieden een verdere mogelijk-

heid het auteursrecht in stand te houden. Met bijbehorende software kan de anders onzichtbare informatie over het copyright en eventueel over wie het boek wanneer gekocht heeft, zichtbaar worden gemaakt. Watermerken maken schendingen van het copyright niet onmogelijk, maar ze bieden de schrijver en aanbieder meer rechtszekerheid om overtredingen aan te tonen. Bij digitale afbeeldingen wordt die techniek al gebruikt [4], bij boeken tot dusver echter nog niet.

Zogenaamde ©-chips in EBooks, PDA's en PC's gaan een stap verder. Deze controleren en sturen afhankelijk van de copyright-informatie de stroom aan digitale informatie, bijvoorbeeld doordat mijn eigen digitale boek op mijn harddisk wordt gewist als ik het uitleen en daardoor kopieer. Daarmee zou de leesstof in ieder geval niet aan



Het Millennium Ebook van Librius.com was voor 199 dollar aangekondigd, maar er ontstaan steeds meer twijfels of de fabrikant wel tot productie zal overgaan.



De Dedicated Reader van EveryBook presenteert twee boekpagina's op kleuren-LCD's.

één apparaat zijn gebonden maar alleen aan één apparaat op een gegeven tijdstip - in wezen net als een gebonden boek.

Afgelopen oktober deed Glassbook de eerste pogingen een uniform copyright-concept voor verschillende EBook-concepten te ontwikkelen. Glassbook beschouwt zich als fabrikant van EBooks en bijbehorende software, stelde tot dusver echter geen product en ook geen specificatie voor (www.glassbook.com).

Glassbook startte de Electronic Book Exchange Working Group (EBX) waartoe onder an-

Powerline

Computers, Software, en Supplies

Zoetermeer

Powerline Computers BV
Philipsstraat 40
2722 NA Zoetermeer
Wijk 22 Hoornherhage

Telefoon : 079-346 0022
Fax : 079-331 3307
B.B.S. : 079-363 0652
Website : www.powerline.nl

Openingstijden:

Maandag : 11:00 - 17:30 uur
Dinsdag t/m Vrijdag : 9:30 - 17:30 uur
Zaterdag : 10:00 - 16:00 uur

Prijslijst per fax 24uur per dag bel 079-3460022 via keuzemenu

Processoren Dagprijzen

- Intel Celeron 333A MMX 128kb FI	199
- Intel Celeron 300 MMX PPGA-370..	175
- Intel Celeron 333 MMX PPGA-370..	199
- Intel Celeron 366 MMX PPGA-370..	255
- Intel Celeron 400 MMX PPGA-370..	359
- Intel Pentium II 350 MMX ..	445
- Intel Pentium II 400 MMX ..	725
- Intel Pentium II 450 MMX ..	1295
- Intel Pentium III 450 MMX ..	1375
- Intel Pentium III 500 MMX ..	1899
- AMD 350 K6-2 3D ..	235
- AMD 400 K6-2 3D ..	390
- AMD 450 K6-2 3D ..	590
- AMD 400 K6-3 3D ..	799
- AMD 450 K6-3 3D ..	1175
- Diversen Coolers gelagerd va	35

Monitoren

- 15" CTX VL500 Digitaal .28 FI	365
- 15" CTX PR500 Triniton .26 ..	425
- 17" CTX VL700 Digitaal .28 ..	580
- 17" CTX VL710 Digitaal .26 ..	735
- 17" CTX PR711 Triniton .25 ..	835
- 19" CTX VL950 Digitaal .26 ..	1125

DAEWOO

- 15" Daewoo 518X .28 1jr onsite	375
- 17" Daewoo 1707B .28 1jr onsite	625
- 19" Daewoo 901D .26 1jr onsite ..	1199

PHILIPS

- 15" Philips Digitaal 105S .28 FI	399
- 17" Philips Digitaal 107S .28 ..	765

SONY

- 15" Sony 110EST Triniton .25 FI	545
- 17" Sony 200EST Triniton .25 ..	910

iiyama

Alle iiyama monitoren nu 3 jaar On-Site !!!

- 15" MF-8515G .28 FST, 69kHz FI	525
- 17" S702GT .28 FST, 96kHz ..	825
- 17" S701GT .26 FST, 96kHz ..	825
- 17" A701GT .25 D'tron, 96kHz ..	1110
- 19" S901GT .26 FST, 102kHz ..	1450
- 19" A901HT .25 Flatscreen ..	1499
- 21" A102GT .28 D'tron, 110kHz ..	2295

CD-Roms

- 40 Speed Actima ..	115
- 40 Speed AOpen IDE ..	120
- 48 Speed AOpen IDE ..	149
- 40 Speed Philips IDE ..	130
- 32 Speed Plextor SCSI ..	245
- 40 Speed Plextor SCSI ..	265

(Re)Writers

- Plextor Writer 12x 4x SCSI Retail	759
- Plextor Writer 20x 8x SCSI Retail	1140
- Plextor Writer 12x 4x SCSI Extern	975
- Philips Rewriter CDD3610 IDE ..	565
- Philips Rewriter CDD3610 IDE ..	849
- Philips Rewriter CDD3600 SCSI ..	599
- HP Rewriter 8100i IDE Retail ..	685

Mainboards

AOpen

- AX59pro Via Chipset, Socket 7 FI	199
- MX3L 440LX, ATX PPGA-370..	199
- AX68C 440BX, ATX Pent.II ..	259

ASUS

- P5A-B Aladdin 5, ATX Socket 7 FI	199
- MEL-C 440LX, ATX, PPGA ..	245
- P2B 440BX, ATX, Pent. II ..	325
- P2B-F 440BX, ATX, Pent. II ..	345
- P2B-S 440BX, ATX, SCSI, PII ..	815
- P2B-DS 440BX ATX SCSI Dual PII	1135

ABIT

- BM6 440BX, ATX, PPGA-370 FI	275
- BH6 440BX, ATX, Pentium II ..	255
- BX6 440BX, ATX, Pentium II ..	299

Simms

- Simm 4mb 30pins ..	35
- Simm 16mb 60ns EDO ..	90
- Simm 32mb 60ns EDO ..	155
- Dimm 32mb SDRAM ..	110
- Dimm 64mb SDRAM ..	210
- Dimm 128mb SDRAM ..	435
- Dimm 32mb SDRAM 100mhz ..	99
- Dimm 64mb SDRAM 100mhz ..	210
- Dimm 128mb SDRAM 100mhz ..	425

Soundkaarten

- Sound BLASTER SB 64 PnP PCI FI	89
- SB 128 PnP PCI ..	120
- SB Live PnP PCI ..	175
- Soundblaster Live Value Retail ..	399
- Diamond Monster Sound MX300..	215
- 3D Crystal sound PnP ..	35

Celeron 366 Systeem

- Intel Celeron 366 MMX PPGA	
- A-Open MB LX ATX + AGP	
- 32mb Dimm 100mhz (Sdram)	
- Harddisk 4.3gb Ultra DMA	
- Midi ATX Tower, 1.44 Diskdrive	
- S-VGA Videokaartkaart 4mb	
- 3D Soundkaart + 50W Speaker	
- 40 Speed CD-Rom Drive	

fl 1275 !

AMD K6-2 400 Systeem

- AMD K62 400 MMX	
- A-Open MB Via chip ATX + AGP	
- 32mb Dimm 100mhz (Sdram)	
- Harddisk 4.3gb Ultra DMA	
- Midi ATX Tower, 1.44 Diskdrive	
- SVGA kaart AGP 4mb S3	
- 3D Crystal 16bit Soundkaart	
- 40 Speed Acer CD-Rom	
- 2x 120 Watt Speakers	
- 104 keys W95 Keyboard	
- 2 knops Mitsumi PS2 muis	

fl 1399 !

Harddisk drive's

WESTERN DIGITAL

4.3 Western Digital 24300 FI	325
6.4 Western Digital 36400 ..	345
8.4 Western Digital 28400 ..	385
9.1 Western Digital AV 7200rpm ..	580
10.2 Western Digital 210100 ..	460
13.0 Western Digital 21300 ..	550

Quantum

6.4 Quantum Fireball EX FI	375
8.4 Quantum Fireball CR ..	440
10.2 Quantum Fireball EL ..	460
12.7 Quantum Fireball EL ..	645

Seagate

4.3 Seagate Medalist 4321 FI	310
6.4 Seagate Medalist 6431 ..	340
8.6 Seagate Medalist 8641 ..	390

Maxtor

6.4 Maxtor Diamondmax 4320 FI	375
13.6 Maxtor Diamondmax 4320 ..	610
17.2 Maxtor Diamondmax 4320 ..	780
7.5 Maxtor Diamondmax 2500AV..	470

SCSI Harddisks SCSI II /U2W

4.5 Quantum Viking II Ultra wide 2	630
9.1 Quantum Viking II Ultra wide 2	915

SVGA Kaarten

- S3 4mb EDO/Sdram PCI/AGP FI	75
- Daytona Intel740 8mb AGP ..	110
- Matrox G200 Mill. SD 8mb AGP ..	199
- Matrox G200 Mill. SG 8mb AGP..	255
- Asus V3400 TrT 16mb AGP ..	345
- Creative Labs Riva TrT 16mb ..	310

DIAMOND

- Speedstar A70 8mb AGP tv-out FI	135
- Stealth II S220 4mb PCI ..	130
- Viper V550 8mb AGP ..	155
- Viper V550 16mb AGP ..	285
- Viper V550 16mb AGP Retail ..	310
- Monster Fusion 16mb AGP ..	325
- Monster Fusion 16mb AGP Retail	335
- Fire GL 1000 Pro 8mb AGP ..	299

Pentium II 350 Systeem

- Intel Pentium II 350 MMX	
- A-Open MB 440BX ATX + AGP	
- 64mb Dimm 100mhz (Sdram)	
- Harddisk 6.4gb Ultra DMA	
- Midi ATX Tower, 1.44 Diskdrive	
- SVGA kaart AGP 8mb Intel 740	
- Soundblaster 64 PCI PnP	
- 40 Speed Acer CD-Rom	
- 2x 300 Watt Speakers	
- 104 keys W95 Keyboard	
- 2 knops Mitsumi PS2 muis	

fl 1845 !

Backup Media

- 8.0gb Seagate Intern IDE FI	499
- 100mb Iomega Zip Intern IDE ..	185
- 250mb Iomega Zip Intern IDE ..	Beil
- 100mb Iomega Zip Extern USB ..	340
- 100mb Iomega Zip extern LPT ..	265
- 2.0gb Iomega Jaz intern SCSI ..	865
- 2.0gb Iomega Jaz extern SCSI ..	1265

Printers

- Epson Stylus Color 440 FI	359
- Epson Stylus Color 640 ..	545
- Epson Stylus Color 740 ..	710
- Epson Stylus Photo 700 ..	565
- Epson Stylus Photo 750 ..	715
- Epson Photo EX A3 ..	1095
- HP Deskjet 420C ..	275
- HP Deskjet 695C ..	340
- HP Deskjet 710C ..	475
- HP Deskjet 720C ..	565
- HP Deskjet 880C ..	665
- HP Deskjet 895C ..	785
- HP Laserjet 1100 ..	925
- HP Laserjet 2100 ..	1585
- HP Officejet 590 ..	925
- HP Officejet 635 ..	1090
- HP Officejet PRO 1175 ..	2265
- Canon BJC 2000 ..	345
- Canon BJC 4400 ..	499
- Canon BJC 7100 ..	810

Keyboard / muis

- Softkey win'95 din/ps2 FI	39
- Cherry Deluxe din/ps2 ..	65
- Microsoft ergonomisch ..	99
- Mitsumi 2 knops serieel/ps2 ..	22
- Microsoft 2 knops serieel/ps2 ..	59
- Microsoft Intelli Mouse ser/ps2 ..	75
- Logitech Pilot II+ ser/ps2 ..	69
- Logitech Wheelmouse + ser/ps2 ..	89
- Logitech Trackman Marble PX ..	145

Scanners

- Microtec Phantom 336 CX USB FI	190
- Trust 9600 DPI Easy Scan ..	140
- Trust 19200 DPI Easy Scan ..	269
- HP Scanjet 4100c USB ..	345
- HP Scanjet 4200c Par/USB ..	435
- HP Scanjet 5100c Parallel ..	555
- HP Scanjet 5200c Par/USB ..	585
- HP Scanjet 6200c USB ..	915

Netwerk

- Ne-2000 ISA / PCI combo ..	60
- 3Com 3C509B ISA Comt3Com ..	185
- 3Com 3C900C PCI Combo 10mb ..	195
- 3Com 3C905TX PCI TP 100mb ..	165
- DYNALINK 56k + LAN PCMCIA ..	455
- Diversen HUBs vanaf 8 ports va	175

tevens maken wij netwerkkabels op maat en installeren wij complete netwerk maat oplossingen, incl. software.

Modems

- Target 56k6 PCI FI	99
- Victory 56k6 Intern ..	155
- Victory 56k6 Extern ..	199
- Diamond Supra 56k6 PCI Int. ..	155
- Diamond Supra 56k6 PRO Ext. ..	220

Modems

- Tornado 56k6 PCI/ISA FI	155
- Tornado 56k6 Extern ..	250
- Tornado ISDN PCI/ISA ..	155
- Tornado ISDN Webjet Extern ..	289
- Tornado PCMCIA 56k6 ..	410

Dynalink Modems

- Dynalink 56k6 PCI FI	149
- Dynalink 56k6 Extern ..	220
- Dynalink ISDN Intern ..	145
- Dynalink ISDN Extern ..	375
- Dynalink 56k6 PCMCIA ..	425

SCSI Controllers

- Adaptec 1505 ISA oem FI	105
- Adaptec 2904 PCI Oem ..	125
- Adaptec 2910 PCI Oem ..	199
- Adaptec 2940 Ultra PCI Oem ..	440
- Adaptec 2940 Ultra Wide PCI Oem	475
- Adaptec 2940 Ultra 2 Wide PCI ..	815

PC kasten

- AT Midi Tower 230w ..	75
- AT Maxi Tower 230w ..	110
- AT Maxi Fileserver afsluitbaar ..	140
- ATX Midi Tower 1121H ..	145
- ATX Maxi Tower 7001 ..	210
- ATX Midi Inwin A500 ..	199
- ATX Maxi Inwin Q500 ..	225
- ATX Middell Tower Bon Chique ..	255
- ATX Maxi Tower Bon Chique ..	320
- ATX Full Tower 10x 5.25 slot 300w	349

Speakers

- 50 Watt US Blasters ..	49
- 240 Watt US Blasters ..	89
- 300 Watt US Blasters ..	99
- 350 Watt US Blasters ..	120
- 480 Watt Subwoofer US Blasters ..	125
- Labtec LCS-1016 4 Watt ..	79
- Labtec LCS-1030 10 Watt ..	110
- Labtec LCS-3010 ..	140
- Labtec LCS-1040 USB ..	159
- Labtec LCS-2632 32 Watt ..	235
- Labtec APX-4620 Subwoo+Speaker	345

Remboursverzendingen door heel Nederland, tegen kostprijs !! Directe Bestellijn 079-3460022 keuzemenu 2
Beste prijs en service, Inbouw, ombouw mogelijk. Natuurlijk hebben wij veeel meer, bel ons voor de prijs.

Showroom & TD:
Philipsstraat 40
2722NA Zoetermeer

Dealerverkoop:
Philipsstraat 38
Dealerfax 079-3415378

Postadres:
Postbus 517
2700AM Zoetermeer

Alle prijzen INCL 17.5% BTW - uitgave Mei 1999
Prijzen & Drukfouten onder voorbehoud.
Prijzen kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling.
Powerline Computers BV sinds 14-03-1983

dere Adobe Systems, Amazon en Philips Electronics behoren. De 'big players' zoals Bertelsmann, Microsoft en EBook-fabrikanten horen niet tot deze groep en de in oktober gepubliceerde doelstelling binnen twee maanden een plan te overleggen werd niet nagekomen (www.cbxwg.com). Het zal waarschijnlijk ook in de toekomst op verschillende methoden uitlopen.

Om een digitaal boek naar



Het SummerWood-project omvat behalve het LunchBook ook Reader-software, die zo min mogelijk eisen aan de hardware stelt.

believen te kunnen uitlezen of door te geven, zouden de leesapparaten het desbetreffende formaat moeten kennen, maar wat dat betreft ziet het er op het moment nogal chaotisch uit: een boek voor Rocket eBook is voor de bezitter van een SoftBook, Millennium Reader of EveryBook waardeloos en omgekeerd. Daarbij komt dat EBook-bezitters van de enorme berg aan vrij beschikbare digitale boeken in gangbare formaten zijn afgesneden - met uitzondering van EveryBook, dat PDF-formaten accepteert.

En dan Microsoft: met daadkrachtige ondersteuning van het National Institute of Standards and Technology (NIST), een onderzoeksorganisatie van de regering, vond op 8 oktober 1998 de eerste conferentie over elektronische boeken plaats.

EBook-fabrikanten, aanbieders van digitale boeken en onderzoeksgroepen die zich bezighouden met de ontwikkeling van het digitale boek, kwamen voor de eerste keer bij elkaar - en kregen meteen Microsoft op hun dak.

Dick Brass, vice-chef technische ontwikkeling kondigde onverwijd een Microsoft-initiatief met de naam Open eBook aan, om een uniforme EBook-standaard te propageren - en bijna alle betrokken instanties sprongen op de door Microsoft in gang gezette trein. Zowel EBook-pioneers EveryBook, Librius, NuvoMedia en SoftBook als ook uitgeverijen zoals Bertelsmann, Franklin Electronic Publishers en HarperCollins, tot en met online-aanbieder Barnesandnoble.com doen mee.

SoftBook Press, NuvoMedia en Microsoft presenteerden al op 5 januari een ontwerp van de 'Open eBook 1.0 Publication Structure specification'. Het niet publiekelijk toegankelijke document, dat we als versie 0.6 onder ogen kregen, beschrijft het formaat waarin uitgeverijen hun digitale boeken moeten aanbieden.

Het definieert een beperkte markup set op basis van HTML 3.2, aangevuld door enkele HTML-4.0-elementen. Ernstiger is het dat ze tot dusver geen uniform tabelformaat overeen konden komen.

Het ontwerp omvat het streven, van deze HTML-mengelmoe in latere versies naar XML over te stappen. Het Open eBook Consortium informeert sinds kort op een eigen website (openebook.org) over de nieuwste ontwikkelingen.

Daarnaast stelde Microsoft eind vorig jaar nog ClearType

voor, een naar het heet revolutionair principe waarmee fonts in een hogere resolutie worden weergegeven. Daarachter zit echter niets anders dan een soort gekleurde anti-aliasing-techniek, die alleen bij kleuren-LCD's functioneert: in plaats van uit de drie RGB-pixels een beeldpunt van een letter aan te maken wordt iedere afzonderlijke pixel apart aangestuurd om de resolutie te verhogen.

Open eBook versus PDA

Omdat de EBook-aanbieders niet zelf een formaat overeen konden komen, is interventie van Microsoft in eerste instantie welkom. Maar de standaard is alleen zinvol als hij vrij beschikbaar zal zijn, zodat er voor iedere computer, of dat nou een eBook, een PDA of een PC is, software bestaat om het formaat te lezen. Pas dan is Open-eBook-conforme inhoud niet meer aan de hardware gekoppeld.

Of schrijvers met eigen websites hun werken in het Open-eBook-formaat mogen aanbieden, is op het moment niet duidelijk. De alternatieven TXT, PDF en HTML bestaan immers



Al in 1997 kwam er een einde aan het Esprit-project NesPAD van de EU. Het EBook-prototype was voorzien van een A4-LCD.

ook nog - er zijn genoeg portable apparaten die deze formaten kunnen lezen.

EveryBook maakt een interessante bokkesprong: de EBook-fabrikant wordt op de Open eBook-site als ondersteuner van de standaard vermeld, propageert zijn EBook echter als PDF-leesapparaat. Er zijn goede redenen die voor het PDF-formaat spreken: de meeste uitgeverijen gebruiken al PDF, dure conversies naar andere formaten vallen daarmee weg. Bovendien kan PDF afbeeldingen in hoge resolutie weergeven. Het zal spannend zijn om te observeren hoe EveryBook zal reageren: schijnbaar niet onder de indruk van het Open eBook Consortium be-

Digitale boeken - overwegend gratis

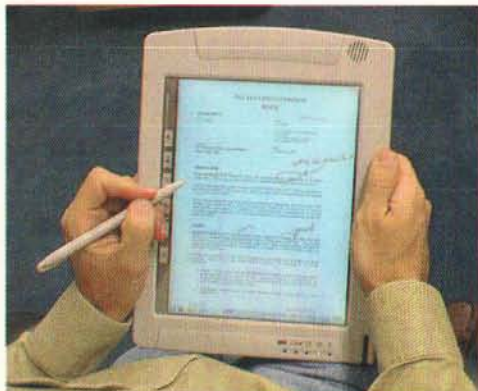
De online-boekhandel **Books.com** bevat een ftp-site met digitale boeken, die niet meer onder het copyright vallen (<http://www.books.com/scripts/lib.exe>).

De **On-Line Book Page**, 1993 opgericht door John Mark Ockerbloom, heeft meer dan 8000 Engelse boeken, overwegend in PDF-, HTML- of TXT-formaat, die niet meer onder het copyright vallen (<http://www.cs.cmu.edu/books.html>).

Achter het **Project Gutenberg** gaan meer dan duizend overwegend Engelse boeken schuil, overwegend klassieke werken, die als TXT-formaat gedownload kunnen worden (www.promo.net/pg/); er worden ook boeken voor palm en CE-apparaten aangeboden.

Links-site www.dpl.nl/nl/alfaweb/v0000200.htm verwijst naar tientallen boekensites in Nederland en internationaal. Van anti-quariaten tot en met uitgeverijen en ook sites zoals bijvoorbeeld een site met ooit verboden boeken waar elektronische boeken te lezen zijn.

ElectricBook doorzoekt het web naar gratis kranten en boeken en stelt links voor die alfabetisch op landen zijn gerangschikt - met een opmerkelijke omvang. Verdragen met NuvoMedia en Barnesandnoble.com doen vermoeden dat daar binnenkort ook bestanden verkocht zullen worden (www.electricbook.com).



Xerox-onderzoeksafdelingen stellen op de pen-PC Point 510 van Fujitsu Libris voor. Interactief lezen met commentaren en aantekeningen staan bij dit project op de voorgrond.

stempelde Carolyn Kelly-O'-Keefe, vice-chef marketing van Everybook, tegenover c't het PDF-formaat als de facto standaard, meer zou er niet nodig zijn.

Onafhankelijk van de Open-eBook-groep formeert zich in Japan een organisatie van meer dan 130 bedrijven met de naam Electronic Book Consortium. Opgericht onder andere door Hitachi, Sharp en Nippon Telegraph and Telephone, willen ze een op een satelliet gebaseerd verdeelsysteem voor digitale boeken creëren. Uitgeverijen moeten hun werken via de satelliet kunnen aanbieden; klanten kopen hun boeken aan ontvangstterminals in winkels. Het consortium wil voor de boeken een eigen formaat opstellen, onafhankelijk van Open eBook. De testfase zou nu in Japan beginnen. De EBooks zullen waarschijnlijk nog in 1999 op de markt worden gebracht. Of er een standaard zal winnen, of de beide organisaties eerder een rem dan een stimulans voor de EBooks zullen zijn en of zich een standaard tegen PDF en co. zal kunnen doorzetten, is op het moment onzeker.



EBooks

De EBooks die nu al worden aangeboden of die nog voor dit jaar worden aangekondigd, vervolgen in ieder geval nog steeds verschillende concepten - zowel wat de hardware als wat marketing betreft.

NuvoMedia's **Rocket eBook** geeft zijn beelden op een zwart-wit-display in pocketformaat met een resolutie van ongeveer 330 x 500 weer. Het biedt echter geen grijswaarden en de letters kunnen alleen met de achtergrondverlichting goed worden gelezen. De accuwerkdur

Lectrice is afkomstig uit de onderzoekslaboratoria van Digital en integreert de zelfontwikkelde reader-software.

nog tien uur. Via een docking-unit die wordt bijgeleverd of per infrarood haalt het leesapparaat de leesstof individueel versleuteld en in een eigen formaat van de PC. Rocket eBook kost 499 dollar, de Nederlandse prijs staat nog niet vast; de marktintroductie in de VS is voor het tweede kwartaal gepland. Op het moment beperkt het (Amerikaanse) boekenaanbod zich tot iets meer dan 200 boeken, die bij Barnesandnoble.com of later bij Bertelsmann Club besteld kunnen worden. NuvoMedia heeft met de Rocket eBook de massamarkt op het oog. NuvoMedia verwacht bijvoorbeeld veel publicity van Monica's Story. Het Lewinsky-boek was het eerste boek dat tegelijkertijd als gedrukte versie en als Rocket-eBook-bestand op de markt kwam - voor dezelfde prijs. Je krijgt zelfs 40% korting als je nu de Rocket-eBook koopt (www.rocket-ebook.com/enter).

html). Het **SoftBook** van SoftBook Press kan met een geïntegreerde modem onafhankelijk van de PC worden gebruikt. De leesstof wordt via het stopcontact direct van de SoftBook-server geladen. Het eigen formaat is op HTML gebaseerd, maar komt met geen enkele andere standaard overeen. Met een truc kunnen ook andere formaten of eigen documenten worden gelezen: bestand als ASCII-tekst op de SoftBook-server uploaden, daarna in het SoftBook laden. De tekst wordt dan als ongefor-



Windows CE van de volgende generatie: Hitachi's HPW-600ET geeft zijn beelden op een 7,5"-kleurendisplay met touchscreen weer.

matteerde lopende tekst weergegeven. De display met een resolutie van circa 590 x 440 geeft 16 grijswaarden weer. Sinds oktober is de SoftBook in de VS voor 299 dollar verkrijgbaar, daar komt een maandelijks bijdrage van 10 tot 20 dollar bij. Wanneer het naar Europa zal komen staat volgens het bedrijf nog niet vast. Tot dusver wordt het schrale aantal van honderd titels voor dit EBook aangeboden.

De duurste kandidaat is de **EB Dedicated Reader** van Everybook die 1500 dollar kost, het enige EBook met kleuren-display. Twee LCD's met een resolutie van 1024 x 768 kunnen net als een boek worden opengeklapt en zo kunnen twee pagina's worden weergegeven. Via een geïntegreerde modem haal je de leesstof binnen en slaat hem bijvoorbeeld op een PC Card op. De Dedicated Reader leest PDF, hij kan dus van meet af aan over heel wat meer leesstof beschikken dan de Rocket eBook of de SoftBook.

Met converters voor PDF (www.pdfzone.com/products/software/toolinfo_convert.asp) kan het reusachtige gratis aanbod aan boeken worden gelezen. Everybook heeft in eerste

EBooks



Ebooks	Rocket eBook	SoftBook	EB Dedicated Reader	Millenium Ebook
Fabrikant	NuvoMedia	SoftBook Press	EveryBook	Librius
URL	www.nuvmmedia.com	www.softbook.com	www.everybk.com	www.librius.com
Status	Sinds eind 1998 in de VS verkrijgbaar. In Europa waarschijnlijk in de tweede helft van 1999	Sinds oktober 1998 in de VS verkrijgbaar. Nog geen releasedatum voor Europa bekend	De Professional-versie is in de VS gepland voor de eerste helft 1999 en de Personal voor begin 2000	Had in januari 1999 op de markt moeten komen. Nog geen nieuwe datum bekend
Beschrijving	Leest alleen het eigen formaat	geïntegreerd modem, vandaar geen PC noodzakelijk	Twee uitklapbare kleuren-displays, geïntegreerd modem, PC Card	PC voor download noodzakelijk, over formaten niets bekend
Aantal boeken ca. (maart 99)	250	100	alle PDF-bestanden	onbekend
Formaten	eigen, op HTML-basis	eigen, op HTML-basis	PDF	onbekend
Display	z/w-reflective LCD-touchscreen, geen grijswaarden: 8cm x 12 cm, 105 dpi, ca. 330x500	z/w-reflective LCD-touchscreen, 16 grijswaarden: 20cm x 15cm, 75 dpi, ca. 590x440	2 kleurendisplays, 24bit kleuren: 28cm x 21 cm, 93 dpi, 1024x768	z/w-reflective LCD, grijswaarden onbekend: ca. 8cm x 12 cm, resolutie onbekend
Bedrijfstijd accu (in uren; vlg. fabrikant)	10,3 (belicht)	ca. 4,5	4-6	ca. 18
Gewicht (in grammen)	560 (1075 met accu)	1450	1850	ca. 500
Grootte (cm ³)	19,3 x 12,5 x 3,8	28 x 21,6 x 2,5	30 x 25 x 5	18 x 12,8 x 3,2
Prijs (in \$)	499	600 zonder abonnement of 300 met 20 dollar p.m. (24 mnd)	1500 (Professional), 1000 (Study), 199 500 (Personal: kleinere display)	



Met de WebPAD van Cyrix kun je niet alleen digitale boeken lezen, maar met behulp van een verzend- en ontvangststation ook draadloos surfen.

instantie niet de privégebruiker op het oog, maar wetenschappers, medici, juristen en architecten die hun documenten met de Dedicated Reader bij zich dragen. Later is het de bedoeling dat goedkopere versies van het EBook de massamarkt voorzien.

Net als NuvoMedia met de Rocket eBook richt Librius.com zich met het slechts 199 dollar kostende **Millennium EBook** op de massamarkt. Sinds afgelopen oktober werd er echter helemaal niets meer van Librius vernomen. De datum van de geplande introductie in januari verstreek stilletjes en alle pogingen om van Librius.com statements te krijgen leverden niets op. Het EBook zelf moet qua gewicht en grootte op de Rocket eBook lijken. Net als bij dat apparaat worden de boeken van de aangekoppelde PC gedownload. Over het bestandsformaat is niets bekend.

EBook-onderzoek

Naast de EBooks die al op de markt zijn of aangekondigd werden, bestaan er interessante onderzoeksprojecten rondom elektronische boeken die van academische of commerciële aard zijn.



Het MIT Media Lab slaat met de 'Victorian Laptop' een brug tussen de Victoriaanse schrijfkoffer en EBook.

Het **SummerWood**-project van de Summerland Group presenteert een complete oplossing uit EBook, Reader Software en bestandsformaat voor boeken. De onafhankelijkheid van actuele besturingssysteemversies en zo laag mogelijke hardware-eisen stonden bij de ontwikkeling op de voorgrond.

Summerland heeft twee EBooks ontwikkeld, het Lunch-Book voor scholen en de Reader voor volwassen lezers. Of en wanneer de EBooks verkocht zullen worden is niet duidelijk: Summerland is op zoek naar kapitaalcrachtige geldschieters (www.the-office.com/solutions/summerwood.htm).

De Europese Unie steunde in het kader van het ESPRIT-programma een EBook-concept met de naam **NewsPAD**, dat in 1997 eindigde en sindsdien weinig van zich laat horen. Het doel was een voor multimedia geschikt leesapparaat voor de consumer-markt te ontwikkelen, inclusief infrastructuur voor elektronische kranten en boeken. De hardware kwam van Acorn Computers uit Groot-Brittannië, de software van Archimedes uit Griekenland en de inhoud van ICT in Spanje. De NewsPAD-onderzoeksgroep presenteerde een EBook-prototype met kleuren-LCD in A4-

formaat.

NIST, het onderzoekscen-trum uit de VS, organisator van de eerste EBook-conferentie eind 1998, ontwikkelde een eigen EBook, dat echter niet in productie zal gaan, maar object van onderzoek blijft. Het **NIST EBook** heeft twee displays en een luidspreker onder zijn dek-sel (www.nist.gov/itl/div895/isis/projects/Advanced_Display/).

De onderzoekslaboratoria Xerox PARC buigen zich bij het **Xlibris**-project over de vraag op welke (interactieve) wijze computers kunnen helpen met lezen. Het actieve lezen staat hierbij op de voorgrond, waarbij je commentaren toevoegt, meerdere documenten tegelijkertijd kunt lezen en aantekeningen maakt. Xerox heeft zelf geen EBook gebouwd,

maar gebruikt pen-PC's zoals de Mutoh 12P en Fujitsu Point510 (www.fxp.al.xerox.com/xlibris/).

Virtual dat oorspronkelijk een puur softwareproject was, groeide in de onderzoekslaboratoria van Digital tot het EBook-



Draadloos surfen met Qubit: een stationair apparaat verstuurt gegevens naar het prototype.

Aanbieders van digitale boeken waar overwegend voor betaald moet worden

Mind's Eye Fiction verkoopt short story's waarvan je gratis een stukje mag lezen. Als je het hele verhaal wilt hebben moet je ofwel een paar dollar betalen of een interactieve reclamebanner voor lief nemen (tale.com).

Omnimedia biedt boeken in het Windows-help-formaat aan, die versleuteld zijn met een wachtwoordsysteem van SoftLock. Be-paalde gedeeltes van de boeken kunnen zonder wachtwoord worden gelezen (www.awa.com/library/omnimedia/).

Peanut Press: boeken voor Palm Pro, Palm III en Palm 5 zijn versleuteld en kunnen alleen met de (gratis) Peanut Reader worden gelezen (<http://www.peanutpress.com>).

MemoWare: hoorn des overvloeds van EBooks, voornamelijk wetenschappelijke boeken, voor PDA's. Sinds januari 1997 werden er meer dan 1200 werken ruim een miljoen keer van de server geladen (www.memoware.com).

Macduff.net biedt niet alleen heel wat leesstof voor Palm, TI Avigo, CE-handhelds en Psion-apparaten, maar ook de bijbehorende reader-software voor de gangbare documentformaten (www.macduff.net/library.asp).

Ebook Central verkoopt zijn boeken in het PDF-formaat met de slogan "Buy an E-Book, save a Tree". Er kunnen krap 100 boeken, overwegend uit het New Age-genre worden gedownload (www.ebookcentral.com).

Istbooks verkoopt meer dan 1500 boeken onder andere als PDF- of MS-Word-bestand (www.istbooks.com/).

The PalmPilot Library biedt (overigens niet alleen) lectuur voor het Palm-platform aan (pilotlibrary.org). De site bevat ook een link naar **PalmPilot E-Text Ring**, een verzameling van websites, die documenten voor 3Coms Palm aanbieden (www.pilotlibrary.org/webring.html).

Kwaliteit heeft een naam

JW Systems is gespecialiseerd in het samenstellen van hoogwaardige computersystemen.

Het doel dat wordt nagestreefd is het aanbieden van computersystemen die binnen de verschillende prijsklassen de beste prestaties bieden.

De maatstaf die wordt aangehouden voor het meten van de kwaliteit van de computers is drieledig.

I. Er worden uitsluitend A-merk onderdelen gebruikt waarvan de kwaliteit reeds eenduidig is gebleken.

II. Ieder gebruikt onderdeel wordt via de officieel door de fabrikant aangestelde importeurs geleverd, zodat garantie-afwikkeling en herkomst van de componenten is gegarandeerd.

III. Elk component waaruit een systeem is opgebouwd wordt nauwkeurig getest op prestatie, duurzaamheid en compatibiliteit met de overige componenten, opdat een zo goed mogelijk presterend systeem wordt gerealiseerd.

Alle componenten waaruit JW Systems haar systemen opbouwt zijn ook als los artikel verkrijgbaar. Daarnaast is een zeer groot assortiment aan randapparatuur verkrijgbaar.

Het aanleggen, implementeren en onderhouden van netwerken, het regelen van trafficmanagement, internet- en intranet-oplossingen of deelgebieden hiervan behoort tot de dienstverlenende activiteiten van JW Systems.

'Werkpleksystemen' werkend onder Microsoft Windows 95/98, Windows NT Workstation, maar ook 'serversystemen' draaiend onder Microsoft Windows NT Server, Windows NT Enterprise Server (clustering etc.), Unix of Linux behoren tot de mogelijke oplossingen.

JW Systems levert haar systemen en diensten aan particulieren, bedrijven en instellingen.

Bij de winkelvestiging te Delft kan een ieder die een bezoek wenst te brengen aan JW Systems langskomen.

Voor offertes en telefonisch contact voor bedrijven en instellingen hanteert JW Systems ook haar kantoorvestiging in Krimpen a/d IJssel.

Hiernaast staat een korte formulering van een aantal computerlijnen die worden gehanteerd.

Natuurlijk valt ieder systeem uit een lijn volledig aan te passen aan specifieke wensen, opdat een systeem wordt gecreëerd dat volledig is toegespitst op de te verrichten werkzaamheden.

www.jw-systems.nl, info@jw-systems.nl



winkelvestiging, bezoekadres

ma. 13.00-18.00, di.-do. 10.00-18.00
vr. 10.00-21.00, za. 10.00-17.00

JW Systems PC Shop
Verwersdijk 6
2611NH Delft

verkoop tel. 015-2140999
verkoop fax. 015-2132814



kantoorvestiging, postadres

ma. 12.00-18.00
di.-do. 10.00-18.00
vr. 10.00-18.00

JW Systems, Computer Research Development
Maerlandtweg 12
2921 LC Krimpen a/d IJssel

verkoop tel. 0180-590228
verkoop fax. 0180-590233

Alle prijzen zijn **inclusief 17.5% BTW**. Op alle systemen geldt **drie jaar garantieafwikkeling**. Prijzen en specificaties zijn onder voorbehoud van fouten en wijzigingen. Voor up-to-date prijsinformatie kunt u de website www.jw-systems.nl raadplegen of gerust contact opnemen. Graag bieden wij u een passende offerte aan.



Overzicht systeemlijnen:

Entry level systemen, opgebouwd uit hoog kwalitatieve onderdelen met een gunstige prijs - prestatie verhouding. (3 jaar **PaR**)



Intel Celeron processor, 32MB, 3.2GB, 40CD, PCI stereo audio, 15" Philips monitor met speakers...



Intel Celeron, Pentium II of Pentium III processor, 64MB, 6.4GB, 40CD, PCI stereo audio, 15" Philips monitor met speakers...



Intel Celeron processor, 64MB, 6.4GB, 40CD, 8MB Matrox G200, 17" Iiyama monitor...

Allegro: Celeron 333 f1.950, Celeron 366 f2.050, Celeron 400 f2.150 (incl. 17.5% BTW)

Allegro M: Celeron 333 f2.300, Celeron 366 f2.400, Celeron 400 f2.500, Pentium II 400 f2.900,

Pentium II 450 f3.450, Pentium III 450 f3.550, Pentium III 500 f4.150 (incl. 17.5% BTW)

Velo: Celeron 333 f2.650, Celeron 366 f2.750, Celeron 400 f2.850 (incl. 17.5% BTW)

Game systeem, geavanceerd audio en grafisch systeem, ideaal voor de veeleisende gamer en all round computeraar. (3 jaar **PaR**)



Intel Celeron, Pentium II of Pentium III processor, 64MB, 6.4GB, 50CD, Diamond Viper 550 16MB TV OUT, 17" Iiyama VisionMaster 400, Creative Labs SB Live! Player met Four Point surround speakerset...

Phoenix Game: Celeron 333 f3.500, Celeron 366 f3.600, Celeron 400 f3.700, Pentium II 400 f4.100, Pentium II 450 f4.650, Pentium III 450 f4.750, Pentium III 500 f5.350 (incl. 17.5% BTW)

High Performance systemen, zeer snelle systemen voorzien van 100MHz techniek, de nieuwste IDE of SCSI harddisks, 17" of 19" monitoren, bestemd voor grafische en rekenintensieve applicaties. (3 jaar **PaR**)



Intel Pentium II of Pentium III processor, 64MB, 6.4GB IDE, 40CD Pioneer, Matrox Millennium G200 8MB, 17" Iiyama VisionMaster 400 monitor...



Intel Pentium II of Pentium III processor, 64MB, 9.1GB Ultra 2 Wide SCSI, 40CD Plexor SCSI, Matrox Millennium G200 8MB, 19" Iiyama VisionMaster 450 monitor...

Phoenix P: Pentium II 400 f3.650, Pentium II 450 f4.200, Pentium III 450 f4.300, Pentium III 500 f4.900 (incl. 17.5% BTW)

Vortex P: Pentium II 400 f5.850, Pentium II 450 f6.400, Pentium III 450 f6.500, Pentium III 500 f7.100 (incl. 17.5% BTW)

Workstation Class dual processor systemen, gestroomlijnde krachtpaters geschikt voor de zwaarste (grafische of rekenintensieve) toepassingen. Voorzien van één of twee Intel Pentium II, Pentium III of Xeon processoren, Ultra 2 Wide SCSI harddisks, minimaal 128MB geheugen en de hoogkwalitatieve 19" EIZO monitor is een bijzonder fraai en krachtig systeem gerealiseerd. (3 jaar On-site garantie)



één of twee Intel Pentium II of Pentium III processoren, 128MB, 9.1GB Ultra 2 Wide SCSI, CD & DVD SCSI Pioneer, Matrox Millennium G200 8MB, 19" EIZO F67 monitor...



één of twee Intel Pentium II Xeon processoren met 512kB, 1MB of 2MB 2nd level cache, 128MB ECC, 9.1GB Ultra 2 Wide SCSI, CD & DVD SCSI Pioneer, Matrox Millennium G200 8MB, 19" EIZO F67 monitor...

Diason II: 1 x Pentium II 400 f8.850, 1 x Pentium II 450 f9.400, 1 x Pentium III 450 f9.500, 1 x Pentium III 500 f10.100; 2 x Pentium II 400 f9.550, 2 x Pentium II 450 f10.650, 2 x Pentium III 450 f10.850, 2 x Pentium III 500 f12.050 (incl. 17.5% BTW)

Diason X: 1 x Xeon 450, 512kB cache f12.500, 1 x Xeon 450, 1MB cache f16.000, 1 x Xeon 450, 2MB cache f21.000; 2 x Xeon 450, 512kB cache f14.800, 2 x Xeon 1MB cache f21.800, 2 x Xeon 450, 2MB cache f31.700 (incl. 17.5% BTW)

Voor elk systeem kan een keuze gemaakt worden voor een besturingssysteem. De meest gebruikelijke zijn: Microsoft Windows 95 (nederlands of engels) OSR 2.5 f250, Microsoft Windows 98 (nederlands of engels) f250, Microsoft Windows NT Workstation 4.0 (nederlands of engels) f500 (incl. 17.5% BTW).

Bij keuze van een besturingssysteem vindt volledig installatie plaats incl. ondersteuning voor eventuele randapparatuur met gebruik van de nieuwste drivers.

JW Systems levert het origineel mee met een extra CD met daarop alle voor het systeem gebruikte drivers, zodat u altijd beschikt over de benodigde software.

PaR = 'Pick up and Return' garantie: bij een defect (binnen 3 jaar na aanschaf) wordt het systeem bij u op locatie afgehaald, gerepareerd en weer terugbezorgd (binnen Nederland en België).

JW Systems



project Virtual Book uit. Het prototype **Lectrice** geeft de pagina's op een XGA-kleurendisplay met touchscreen weer en neemt audiosignalen op. Poorten als PS/2, ethernet-toegang en PCMCIA doen eerder aan pen-PC's denken dan aan een EBook. De mogelijkheden beperken zich ook niet tot lezen alleen, het apparaat is namelijk ook te gebruiken als mobiele browser (www.research.digital.com/SRC/virtualbook).

Gesture en Narrative Language, een onderzoeksgroep aan het MIT Media Lab, beschrijft zijn project **Victorian Laptop** met de woorden "... een schrijffapparaat, dat de reiziger met werken uit het verleden verbindt". Daarachter gaat de poging schuil de performance van mobiele computers te verbinden met de schoonheid en de charme van antieke Victorianaanse schrijfkoffertjes. Je kent ze wel van "Tussen Kunst en Kitsch": houten kistje met pen, papier, inktpotjes etc. Het project met de esoterische touch onderzoekt de wisselwerking van virtuele werelden, objecten en communicatie. In de met messing beslagen houten behuizing van de Victorian Laptop zit een Fujitsu pen-Computer met Windows 95 (gn.www.media.mit.edu/groups/gn/projects/vlaptop/index.html).

Cyrix stelde op de Comdex '98 de **WebPAD** voor, een referentiedesign van een mobiel apparaat dat een draadloze internettoegang in een omtrek van 150 meter om een basisstation mogelijk maakt. Het 20 cm x 28 cm kleine tablet werd op de CeBIT '99 groots geïntroduceerd. Net als bij de draadloze

telefoon heb je een basisstation nodig dat ofwel op een telefoonlijn of op een netwerk wordt aangesloten en dat als ontvanger en laadapparaat dient. Welke features het WebPAD als product precies zal hebben, laat Cyrix aan potentiële OEM-fabrikanten over (www.cyrix.com/html/emerging/index.htm).

Mobiele PC's - het alternatief

De EBooks die in de komende twee jaar op de markt zullen komen, zijn in principe niets anders dan portable computers zonder toetsenbord met een groot display en een sterk beperkte functieomvang. Bij waarschijnlijke prijzen tussen 1000 en 3000 gulden worden pen- of tablet-computers interessant (complete PC's met een grote touchpad-display die ook als EBook gebruikt kunnen worden en bovendien alle gangbare formaten en daarmee alle vrij beschikbare digitale boeken kunnen lezen).

Fujitsu biedt een hele reeks pen-PC's in verschillende grootten aan. Met gebruikelijke PC-aansluitingen, maar zonder drive, bieden de modelseries Point, Stylistic en Point touchscreen-displays van 8 tot 10,4 inch met een resolutie van VGA tot SVGA aan. Goedkoop zijn de PC's niet, een paar duizend dollar moet er voor de veelzijdige apparaten wel worden neergelaten (www.fpsi.fujitsu.com/).

Mutoh biedt pen-PC's voor industrieel gebruik aan. De VST-5 beschikt bijvoorbeeld over een 10"-kleurendisplay met VGA-resolutie en loopt onder Windows 95 of NT (www.mutoh.com/vst.htm).

De **CF-01** van Panasonic heeft met een 8,3"-kleurendisplay weliswaar slechts PDA-afmetingen, maar daarachter gaat een PC met 133-MHz-CPU en een 1,6-GB-harddisk schuil. Het apparaat weegt ongeveer een kilo. (www.panasonic.com/computer/notebook/cf_01.htm).

Peanut Press verkoopt digitale boeken voor 3Coms Palm-serie, die evenwel alleen door de Peanut Reader gelezen kunnen worden.



De Stylistic 1200 van Fujitsu biedt C-functionaliteit in de vorm van een pen-PC.

Organizers en PDA's - het goedkoopste alternatief

Niet alleen pen-PC's gelden als EBook-concurrentie, maar ook organizers, PDA's en handhelds zijn geduchte tegenstanders. Daaraan liggen in principe drie redenen ten grondslag: ten eerste worden de kleine computers door miljoenen mensen gebruikt, ten tweede is het boekenaanbod duidelijk groter dan momenteel voor pure EBooks en ten derde behalen de displays met Windows CE 2.11 in de handhelds een grootte die ze tot een geschikte vervanger voor EBooks maakt. Behalve HP's Jornada 820, die eerder op mininotebooks lijkt, kondigen fabrikanten al pure displayapparaten zonder toetsenbord in A4-formaat aan.

Hitachi biedt met de HPW-600ET de volgende generatie handhelds met een 7,5"-touchscreen-kleurendisplay en een gewicht van minder dan 1 kg (www.hitachi.co.jp/Prod/hpw/index.html).

Anigma stelde met de WebMan een vergelijkbaar apparaat voor. Het CE-apparaat heeft een 12"-display met 800 x 600 beeldpunten en weegt ongeveer 1,5 kg (www.anigma.com/webman.html).

De niet zo bekende firma Qubit presenteerde begin februari het prototype van een internet-tablet, dat net als Cyrix' WebPAD draadloos met een zend-ontvangststation communiceert.

Degenen die op de smalle

displays van CE-handhelds met toetsenbord zoals Casio's Casiopeia elektronische boeken in staand i.p.v. dwarsformaat willen lezen, kunnen de tool Handybook laden dat bestanden 90 graden gedraaid weergeeft (link te vinden bij www.ebookware.com/).

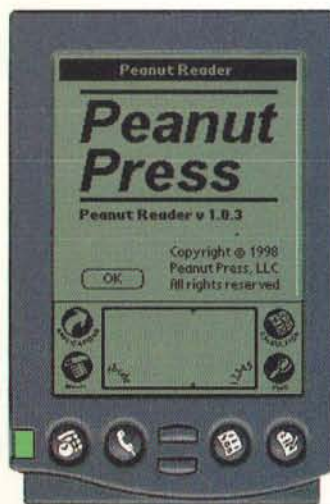


Anigma's WebMan met 12"-display loopt onder Windows CE en neemt via het touchscreen commando's in ontvangst.

Digitaal papier

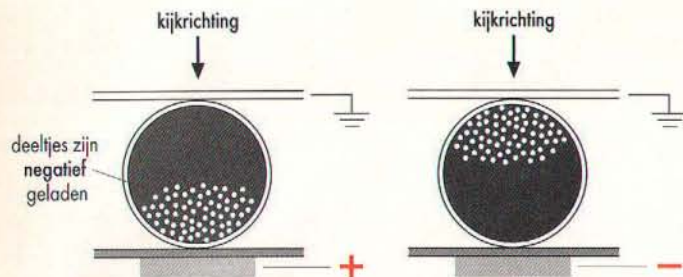
Ondanks alle beschikbare EBook-hardware is het niet mogelijk het look and feel van een boek en daarmee van een blad papier te imiteren. Met resoluties van ongeveer 100 dpi in dikke, starre displays is dat niet mogelijk.

Maar het digitale papier neemt al concrete vormen aan, zoals uit research bij Xerox en MIT blijkt. Het idee van Nicholas Sheridon van het Xerox Palo Alto onderzoekscentrum is twintig jaar oud, maar pas onlangs ging Xerox verder met het Gyratron-project, dat een prototype van ongeveer 30 cm keer



OVERSEAS COMPUTERS

AMD Asus Moederbord 32 Mb RAM, 3.5" FDD, 4 Gb Harddisk 40x CD-ROM, 16 Bits Geluidskaart 56K Intern Fax-Modem, 8 MB VGA Mini AT, Toetsenbord, Mouse, Speakers LG 520si 15" Monitor met AMD K6-2 350 Mhz CPU 1849 met AMD K6-2 400 Mhz CPU 1949 met AMD K6-2 450 Mhz CPU 2099 Meerprijs Windows 98 249		MOEDERBORDEN fl. Diversen VX Pro Socket 7,Sound 119 TX Pro Socket 7,Sound 179 PC Chips AGPro Socket 7,Sound 169 SIS Socket 7,Sound,VGA 199 Bxcel P II, Sound 169 BXPro P II, Sound, VGA 239 AOpen AX59 Pro Socket 7, ATX 199 MX6E Plus Celeron 249 AX-3L Celeron 370 259 AX-6BC Pentium II 299 AX-6B Pentium II 349 AX-6B Plus Idem met Wide SCSI 549 Asus P5A-B Socket 7 AT 249 P5A Socket 7 ATX 249 MEL-M Socket 370 ATX 259 P2L97 Pentium II 249 P2L97-S Pentium II, SCSI 499 P2L97-DS Dual Pentium II, SCSI 799 P2B Pentium II 369 P2B-F Pentium II 379 P2B-S Pentium II, SCSI 859 P2B-LS idem met LAN 949 P2B-DS Dual Pentium II, SCSI 1199 INTEL Seattle Pentium II 299 Nightshade All in one Server bord 1299 CPU's AMD AMD 6K-2-333 Mhz MMX 3D 249 AMD 6K-2-350 Mhz MMX 3D 299 AMD 6K-2-400 Mhz MMX 3D 399 AMD 6K-2-450 Mhz MMX 3D 599 AMD 6K-3-400 Mhz MMX 3D 899 Pentium Classic/MMX Pentium 200 Mhz Classic 399 Pentium 233 Mhz MMX 249 Celeron (128 KB) 333 Mhz 219 366 Mhz 279 400 Mhz 399 Pentium II Pentium II 350 Mhz 499 Pentium II 400 Mhz 749 Pentium II 450 Mhz 1399 Pentium III Pentium III 450 Mhz 1499 Pentium III 500 Mhz 2049 IDE HARDDISKS Quantum 2.5 GB Bigfoot 229 6.4 GB Fireball 399 Western Digital (Caviar) 4.3 GB 329 6.4 GB 369 8.4 GB 409 10.1 GB 469 13.2 GB 579 20.0 GB 909 Western Digital (Expert) 9.0 GB 629 18.0 GB 949 (Notebooks) HD 2.1 GB Toshiba 399 4.3 GB Toshiba 499 5.0 GB IBM 599 6.4 GB Toshiba 699 10.0 GB Toshiba 1099 SCSI HARDDISKS Seagate Med. Pro 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 599 6.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 Seagate Barracuda 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra of U.Wide 1149 18.2 GB SCSI Ultra of U.Wide 1899 Quantum (Fireball SE) 3.2 GB SCSI Ultra 449 Quantum-Viking II 4.5 GB SCSI Ultra 2 Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1049 Quantum-Atlas III 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1199 18.2 GB SCSI Ultra 2 Wide 2199 Quantum-Atlas IV Nieuw 9.1 GB Ultra 160/m SCSI 1599 18.2 GB Ultra 160/m SCSI 2699 36.4 GB Ultra 160/m SCSI 4599 IBM 4.5 GB SCSI Ultra 599		VIDEO KAARTEN fl. Diversen S3 Virge 4 Mb (PCI/AGP) 69 SIS 8 Mb (AGP) 99 Diamond Stealth II 4 Mb PCI 139 Speedstar 8 Mb AGP DVD 139 Viper 330 4 Mb AGP 149 Viper 550 8 Mb AGP 199 Viper 550 16 Mb AGP 329 Viper 550 16 Mb AGP, TV out 369 Fire 1000 Pro 8 Mb AGP 339 Monster Fusion 16 Mb PCI of AGP 359 Monster 3D II 12 Mb 399 Matrox Mystique SD 2 Mb PCI 99 8 Mb PCI 299 8 Mb AGP 349 Millennium SD 8 Mb AGP 249 16 Mb AGP 299 8 Mb PCI 429 Millennium SG 8 Mb AGP 319 Marvel 8 Mb AGP 659 Voodoo Kaarten Voodoo II 12 MB 259 Banshee 16 MB 279 TV kaarten Chaintech TV + VGA 99 Fly II TV + Afst. bed. 199 Miro PCTV TV 199 Miro PCTV Pro TV + Radio 349 MONITOREN LG 15" 520si 409 57i 459 57m (M.Media) 499 17" 775N 699 77m (M.Media) 749 795sc (TCO 95) 849 78FT+ (Flatron) 899 910sc (TCO 95) 1299 21" 216sc (TCO 95) 2299 500 LC (TFT) 2399 iiyama 15" MF-8515G (VM350) 549 17" S702GT 849 S701GT (VM400) 949 A701GT (VMP400) 1149 S901GT (VM450) 1499 A901HT (VMP450) 1549 S102GT (VM 502) 2249 A102GT (VMP502) 2249 Pro Lite 38 (TFT) MM 2749 Sony Consumer 100EST (15") 599 200EST (17") 949 Office 100GST (15") 799 200GST (17") 1299 420GST (19") 1649 CAD/CAM 200PST (17") 1649 400PST (19") 2199 GEHEUGEN 72 PIN SIMM EDO 8 MB 40 16 MB 90 32 MB 180 FAST PAGE 8 MB 40 16 MB 100 32 MB 200 PARITY 8 MB 80 16 MB 130 32 MB 250 64 MB 400 168 PIN DIMM SPD/PC100 32 MB 120 64 MB 240 128 MB 480 256 MB 960 KASTEN + Voeding AT Standaard Minitower 69 Minitower of Desktop 79 Fulltower 129 ATX Standaard Minitower 109 Fulltower 149 CX Minitower 129 LILY Minitower 149 AOpen Minitower of Desktop 159 Fulltower 249 Promedia Minitower+Spk+FDD 349 Minitower 5 Kan.Sound 549 Server EYE File Server Kast ATX 449 Chenbro File Server Kast ATX 799		CD-ROM fl. 40 x Speed Diversen 119 Philips 149 Aopen 149 Toshiba 149 48 x Speed Aopen 189 50 x Speed Asus 199 SCSI Pioneer 32 x (DR566) 179 36 x (DRU16S) 219 Toshiba 32 x (6201B) 239 40 x (6401B) 259 Plextor 32 x (32TSi) 299 40 x (40TSi) 349 Extern (Freecom) 32x Speed Parallel 339 PCMCIA 369 REWRITEABLE CDR Acer 6/2/2 549 HP 7510i 24/2/2 599 HP 8100i 24/4/2 699 HP 8201a 24/4/4 849 Philips 460 16/4/4 849 Aopen 9420 20/4/4 749 Yamaha 4416E 16/4/4 849 SCSI Philips 350 6/2/2 549 Yamaha 4416S 16/4/4 849 Extern Parallel Philips 363 6/2/2 849 HP 7510e 6/2/2 849 Extern SCSI Yamaha 4416X 16/4/4 1049 DVD-ROM DVD ROM Toshiba 5x IDE 359 Toshiba 5x SCSI 439 Aopen 6x IDE 489 DVD Kaart Miro + 4Mb VGA 249 Illusion + 8Mb VGA 279 DVD kit Creative 599 DVD RAM Toshiba 1499 Power Drive Optical Drive & CD-ROM in 1 249 Power Drive Disk (650 MB) 49 IOMEGA DRIVES ZIP Drive (intern) IDE OEM 199 ZIP Drive (extern) SCSI 259 ZIP Drive (extern) Parallel 259 ZIP Drive (extern) USB 349 ZIP 250 Drive (extern) Parallel 250MB 499 JAZ-2 Drive 2Gb (intern of extern) SCSI 899 JAZ-2 Drive 2Gb extern + 3 Disks 1599 GELUIDSKAARTEN Diversen 16 Bits Primax 29 16 Bits PnP 39 16 Bits PCI 59 Sound blaster SB 16 ISA OEM 59 SB 64 PCI OEM 59 SB 128 PCI OEM 129 SB Live Player OEM 199 SB Live RET 449 MODEMS Diversen 56k Intern 119 Extern 159 PCMCIA 219 Tornado 56k Intern (PCI) 109 Intern (ISA) 159 Extern 179 Dynalink 56k Intern (Win Modem) 119 Intern (V1456HR2) 169 Extern (V1456ER2) 209 PCMCIA (1456VOC) 239 ISDN Dynalink ISDN Intern (IS64PH+) 119 Extern (IS128AE+) 349 PCMCIA (IS64PC+) 379 Tornado ISDN Intern (PCI) 89 Intern (ISA) 89 Extern 239 DIVA 2.0 ISA ISDN adapter 249 PCI ISDN adapter 249 2.0 PRO ISA ISDN adapter 599 PCI ISDN adapter 599 3Com (US Robotics) Courier-I ISDN+Modem (Demo) 599 E-Tech ISDN Router 399	
CELERON PC Chips Moederbord 64 Mb RAM, 3.5" FDD, 6 Gb Harddisk 40x CD-ROM, 16 Bits Geluidskaart 56K Intern Fax-Modem, 8 MB AGP VGA Midi ATX, PS/2 Toetsenbord, PS/2 Mouse Speakers, Windows 98 LG 520si 15" Monitor met Celeron 333 CPU (Cache) 2149 met Celeron 366 CPU (Cache) 2199 met Celeron 400 CPU (Cache) 2299		INTEL Seattle Pentium II 299 Nightshade All in one Server bord 1299 CPU's AMD AMD 6K-2-333 Mhz MMX 3D 249 AMD 6K-2-350 Mhz MMX 3D 299 AMD 6K-2-400 Mhz MMX 3D 399 AMD 6K-2-450 Mhz MMX 3D 599 AMD 6K-3-400 Mhz MMX 3D 899 Pentium Classic/MMX Pentium 200 Mhz Classic 399 Pentium 233 Mhz MMX 249 Celeron (128 KB) 333 Mhz 219 366 Mhz 279 400 Mhz 399 Pentium II Pentium II 350 Mhz 499 Pentium II 400 Mhz 749 Pentium II 450 Mhz 1399 Pentium III Pentium III 450 Mhz 1499 Pentium III 500 Mhz 2049 IDE HARDDISKS Quantum 2.5 GB Bigfoot 229 6.4 GB Fireball 399 Western Digital (Caviar) 4.3 GB 329 6.4 GB 369 8.4 GB 409 10.1 GB 469 13.2 GB 579 20.0 GB 909 Western Digital (Expert) 9.0 GB 629 18.0 GB 949 (Notebooks) HD 2.1 GB Toshiba 399 4.3 GB Toshiba 499 5.0 GB IBM 599 6.4 GB Toshiba 699 10.0 GB Toshiba 1099 SCSI HARDDISKS Seagate Med. Pro 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 599 6.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 Seagate Barracuda 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra of U.Wide 1149 18.2 GB SCSI Ultra of U.Wide 1899 Quantum (Fireball SE) 3.2 GB SCSI Ultra 449 Quantum-Viking II 4.5 GB SCSI Ultra 2 Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1049 Quantum-Atlas III 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1199 18.2 GB SCSI Ultra 2 Wide 2199 Quantum-Atlas IV Nieuw 9.1 GB Ultra 160/m SCSI 1599 18.2 GB Ultra 160/m SCSI 2699 36.4 GB Ultra 160/m SCSI 4599 IBM 4.5 GB SCSI Ultra 599		VIDEO KAARTEN fl. Diversen S3 Virge 4 Mb (PCI/AGP) 69 SIS 8 Mb (AGP) 99 Diamond Stealth II 4 Mb PCI 139 Speedstar 8 Mb AGP DVD 139 Viper 330 4 Mb AGP 149 Viper 550 8 Mb AGP 199 Viper 550 16 Mb AGP 329 Viper 550 16 Mb AGP, TV out 369 Fire 1000 Pro 8 Mb AGP 339 Monster Fusion 16 Mb PCI of AGP 359 Monster 3D II 12 Mb 399 Matrox Mystique SD 2 Mb PCI 99 8 Mb PCI 299 8 Mb AGP 349 Millennium SD 8 Mb AGP 249 16 Mb AGP 299 8 Mb PCI 429 Millennium SG 8 Mb AGP 319 Marvel 8 Mb AGP 659 Voodoo Kaarten Voodoo II 12 MB 259 Banshee 16 MB 279 TV kaarten Chaintech TV + VGA 99 Fly II TV + Afst. bed. 199 Miro PCTV TV 199 Miro PCTV Pro TV + Radio 349 MONITOREN LG 15" 520si 409 57i 459 57m (M.Media) 499 17" 775N 699 77m (M.Media) 749 795sc (TCO 95) 849 78FT+ (Flatron) 899 910sc (TCO 95) 1299 21" 216sc (TCO 95) 2299 500 LC (TFT) 2399 iiyama 15" MF-8515G (VM350) 549 17" S702GT 849 S701GT (VM400) 949 A701GT (VMP400) 1149 S901GT (VM450) 1499 A901HT (VMP450) 1549 S102GT (VM 502) 2249 A102GT (VMP502) 2249 Pro Lite 38 (TFT) MM 2749 Sony Consumer 100EST (15") 599 200EST (17") 949 Office 100GST (15") 799 200GST (17") 1299 420GST (19") 1649 CAD/CAM 200PST (17") 1649 400PST (19") 2199 GEHEUGEN 72 PIN SIMM EDO 8 MB 40 16 MB 90 32 MB 180 FAST PAGE 8 MB 40 16 MB 100 32 MB 200 PARITY 8 MB 80 16 MB 130 32 MB 250 64 MB 400 168 PIN DIMM SPD/PC100 32 MB 120 64 MB 240 128 MB 480 256 MB 960 KASTEN + Voeding AT Standaard Minitower 69 Minitower of Desktop 79 Fulltower 129 ATX Standaard Minitower 109 Fulltower 149 CX Minitower 129 LILY Minitower 149 AOpen Minitower of Desktop 159 Fulltower 249 Promedia Minitower+Spk+FDD 349 Minitower 5 Kan.Sound 549 Server EYE File Server Kast ATX 449 Chenbro File Server Kast ATX 799		CD-ROM fl. 40 x Speed Diversen 119 Philips 149 Aopen 149 Toshiba 149 48 x Speed Aopen 189 50 x Speed Asus 199 SCSI Pioneer 32 x (DR566) 179 36 x (DRU16S) 219 Toshiba 32 x (6201B) 239 40 x (6401B) 259 Plextor 32 x (32TSi) 299 40 x (40TSi) 349 Extern (Freecom) 32x Speed Parallel 339 PCMCIA 369 REWRITEABLE CDR Acer 6/2/2 549 HP 7510i 24/2/2 599 HP 8100i 24/4/2 699 HP 8201a 24/4/4 849 Philips 460 16/4/4 849 Aopen 9420 20/4/4 749 Yamaha 4416E 16/4/4 849 SCSI Philips 350 6/2/2 549 Yamaha 4416S 16/4/4 849 Extern Parallel Philips 363 6/2/2 849 HP 7510e 6/2/2 849 Extern SCSI Yamaha 4416X 16/4/4 1049 DVD-ROM DVD ROM Toshiba 5x IDE 359 Toshiba 5x SCSI 439 Aopen 6x IDE 489 DVD Kaart Miro + 4Mb VGA 249 Illusion + 8Mb VGA 279 DVD kit Creative 599 DVD RAM Toshiba 1499 Power Drive Optical Drive & CD-ROM in 1 249 Power Drive Disk (650 MB) 49 IOMEGA DRIVES ZIP Drive (intern) IDE OEM 199 ZIP Drive (extern) SCSI 259 ZIP Drive (extern) Parallel 259 ZIP Drive (extern) USB 349 ZIP 250 Drive (extern) Parallel 250MB 499 JAZ-2 Drive 2Gb (intern of extern) SCSI 899 JAZ-2 Drive 2Gb extern + 3 Disks 1599 GELUIDSKAARTEN Diversen 16 Bits Primax 29 16 Bits PnP 39 16 Bits PCI 59 Sound blaster SB 16 ISA OEM 59 SB 64 PCI OEM 59 SB 128 PCI OEM 129 SB Live Player OEM 199 SB Live RET 449 MODEMS Diversen 56k Intern 119 Extern 159 PCMCIA 219 Tornado 56k Intern (PCI) 109 Intern (ISA) 159 Extern 179 Dynalink 56k Intern (Win Modem) 119 Intern (V1456HR2) 169 Extern (V1456ER2) 209 PCMCIA (1456VOC) 239 ISDN Dynalink ISDN Intern (IS64PH+) 119 Extern (IS128AE+) 349 PCMCIA (IS64PC+) 379 Tornado ISDN Intern (PCI) 89 Intern (ISA) 89 Extern 239 DIVA 2.0 ISA ISDN adapter 249 PCI ISDN adapter 249 2.0 PRO ISA ISDN adapter 599 PCI ISDN adapter 599 3Com (US Robotics) Courier-I ISDN+Modem (Demo) 599 E-Tech ISDN Router 399	
Pentium II & III Asus ATX Moederbord 64 Mb RAM, 3.5" FDD, 6 Gb HD 40x CD-ROM, Soundblaster 64 56 K Fax-Modem, 8 Mb AGP VGA ATX Midtower, Keytronic T.bord Log.Wheel Mouse, Speakers, Windows 98 iiyama 5702GT 17" Monitor met PII 350 Mhz CPU 3149 met PII 400 Mhz CPU 3399 met PII 450 Mhz CPU 3999 met PIII 450 Mhz CPU 4099 met PIII 500 Mhz CPU 4599		INTEL Seattle Pentium II 299 Nightshade All in one Server bord 1299 CPU's AMD AMD 6K-2-333 Mhz MMX 3D 249 AMD 6K-2-350 Mhz MMX 3D 299 AMD 6K-2-400 Mhz MMX 3D 399 AMD 6K-2-450 Mhz MMX 3D 599 AMD 6K-3-400 Mhz MMX 3D 899 Pentium Classic/MMX Pentium 200 Mhz Classic 399 Pentium 233 Mhz MMX 249 Celeron (128 KB) 333 Mhz 219 366 Mhz 279 400 Mhz 399 Pentium II Pentium II 350 Mhz 499 Pentium II 400 Mhz 749 Pentium II 450 Mhz 1399 Pentium III Pentium III 450 Mhz 1499 Pentium III 500 Mhz 2049 IDE HARDDISKS Quantum 2.5 GB Bigfoot 229 6.4 GB Fireball 399 Western Digital (Caviar) 4.3 GB 329 6.4 GB 369 8.4 GB 409 10.1 GB 469 13.2 GB 579 20.0 GB 909 Western Digital (Expert) 9.0 GB 629 18.0 GB 949 (Notebooks) HD 2.1 GB Toshiba 399 4.3 GB Toshiba 499 5.0 GB IBM 599 6.4 GB Toshiba 699 10.0 GB Toshiba 1099 SCSI HARDDISKS Seagate Med. Pro 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 599 6.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 Seagate Barracuda 4.5 GB SCSI Ultra of U.Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra of U.Wide 1149 18.2 GB SCSI Ultra of U.Wide 1899 Quantum (Fireball SE) 3.2 GB SCSI Ultra 449 Quantum-Viking II 4.5 GB SCSI Ultra 2 Wide 699 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1049 Quantum-Atlas III 9.1 GB SCSI Ultra 2 Wide 1199 18.2 GB SCSI Ultra 2 Wide 2199 Quantum-Atlas IV Nieuw 9.1 GB Ultra 160/m SCSI 1599 18.2 GB Ultra 160/m SCSI 2699 36.4 GB Ultra 160/m SCSI 4599 IBM 4.5 GB SCSI Ultra 599		VIDEO KAARTEN fl. Diversen S3 Virge 4 Mb (PCI/AGP) 69 SIS 8 Mb (AGP) 99 Diamond Stealth II 4 Mb PCI 139 Speedstar 8 Mb AGP DVD 139 Viper 330 4 Mb AGP 149 Viper 550 8 Mb AGP 199 Viper 550 16 Mb AGP 329 Viper 550 16 Mb AGP, TV out 369 Fire 1000 Pro 8 Mb AGP 339 Monster Fusion 16 Mb PCI of AGP 359 Monster 3D II 12 Mb 399 Matrox Mystique SD 2 Mb PCI 99 8 Mb PCI 299 8 Mb AGP 349 Millennium SD 8 Mb AGP 249 16 Mb AGP 299 8 Mb PCI 429 Millennium SG 8 Mb AGP 319 Marvel 8 Mb AGP 659 Voodoo Kaarten Voodoo II 12 MB 259 Banshee 16 MB 279 TV kaarten Chaintech TV + VGA 99 Fly II TV + Afst. bed. 199 Miro PCTV TV 199 Miro PCTV Pro TV + Radio 349 MONITOREN LG 15" 520si 409 57i 459 57m (M.Media) 499 17" 775N 699 77m (M.Media) 749 795sc (TCO 95) 849 78FT+ (Flatron) 899 910sc (TCO 95) 1299 21" 216sc (TCO 95) 2299 500 LC (TFT) 2399 iiyama 15" MF-8515G (VM350) 549 17" S702GT 849 S701GT (VM400) 949 A701GT (VMP400) 1149 S901GT (VM450) 1499 A901HT (VMP450) 1549 S102GT (VM 502) 2249 A102GT (VMP502) 2249 Pro Lite 38 (TFT) MM 2749 Sony Consumer 100EST (15") 599 200EST (17") 949 Office 100GST (15") 799 200GST (17") 1299 420GST (19") 1649 CAD/CAM 200PST (17") 1649 400PST (19") 2199 GEHEUGEN 72 PIN SIMM EDO 8 MB 40 16 MB 90 32 MB 180 FAST PAGE 8 MB 40 16 MB 100 32 MB 200 PARITY 8 MB 80 16 MB 130 32 MB 250 64 MB 400 168 PIN DIMM SPD/PC100 32 MB 120 64 MB 240 128 MB 480 256 MB 960 KASTEN + Voeding AT Standaard Minitower 69 Minitower of Desktop 79 Fulltower 129 ATX Standaard Minitower 109 Fulltower 149 CX Minitower 129 LILY Minitower 149 AOpen Minitower of Desktop 159 Fulltower 249 Promedia Minitower+Spk+FDD 349 Minitower 5 Kan.Sound 549 Server EYE File Server Kast ATX 449 Chenbro File Server Kast ATX 799		CD-ROM fl. 40 x Speed Diversen 119 Philips 149 Aopen 149 Toshiba 149 48 x Speed Aopen 189 50 x Speed Asus 199 SCSI Pioneer 32 x (DR566) 179 36 x (DRU16S) 219 Tos	



E Ink wil met behulp van kogeltjes waarin vele kleine kleurenpartikeltjes zitten digitaal papier fabriceren.

30 cm opleverde.

In het digitale papier zitten hele kleine plastic kogeltjes, ingebed in doorzichtig, in olie gedrenkt 'siliconenkunststof'. De kogeltjes, wit aan de ene kant en zwart aan de andere kant, kunnen in de olielaag draaien en zijn elektrisch gepolariseerd. Een elektrisch veld lijnt ze uit en duwt ze naar het oppervlak van de laag, waar ze in hun desbetreffende positie blijven zitten. Hierdoor ontstaat een beeld dat na uitlijning van de kogeltjes zonder verdere stroomverzorging blijft bestaan. De resolutie van het prototype bedraagt

E Ink moeten de applicaties snel volgen (www.eink.com/). Ook E Ink maakt gebruik van kogeltjes, maar daarin zit een donkere vloeistof waardoor ze ondoorzichtig zijn. Daarin zitten een paar honderd minikogeltjes in submicron-grootte uit titaandioxide, een helder wit materiaal, die negatief geladen zijn.

Normaal gesproken zit titaandioxide aan de achterkant van het oppervlak (de pluspool) van het digitale papier en blijft vanwege de donkere vloeistof voor het oog van de kijker verborgen. Maar als er een elektrisch veld wordt opgebouwd, bewegen de korreltjes binnenin de grotere korrel richting bovenkant en worden daardoor zichtbaar: de kogel verschijnt wit, afhankelijk van de veldsterkte zijn er ook grijswaarden mogelijk. Kleurendisplays worden door mikrokogeltjes van verschillende kleuren mogelijk.

Helaas zijn de schakeltijden zowel bij het E-Ink-principe als ook bij de Xerox-uitvinding nog te langzaam voor video-applicaties, vanwege de naijleffecten. PC-displays van dit materiaal zullen dus nog wel even op zich laten wachten. Voor een digitale krant geldt deze beperking niet: voor te stellen is een mobiel radionetwerk dat op mijn digitaal papier in DIN-A3-formaat via draadloze communicatie desgewenst de krant te voorschijn tovert. Een accu heb je daarvoor niet nodig - voor de overdracht en het laden van het papier is een klein, en niet al te duur zonnecel-panel zoals bij je calculator al voldoende ...



De spin-off-firma E Ink van MIT geeft zijn logo op een van de eerste digitale papieren weer.

220 dpi - beter dan iedere LCD en voor de stroomverzorging is een relatief kleine zonnecel voldoende. De eerste applicaties moeten gedurende de komende twee jaar op de markt komen, maar het digitale papier met Gyration-kogels in krantenformaat zal vermoedelijk pas over meerdere jaren geproduceerd worden.

Afrondend

De concurrentie zou echter sneller kunnen zijn. Joseph Jacobson van MIT in Boston vervolgt een vergelijkbaar concept en samen met de spin-off-firma

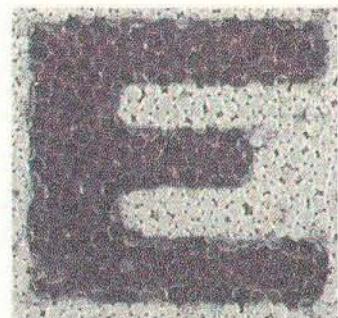
Conclusie

Er zijn nog geen EBooks die die naam ook werkelijk verdie-

nen, maar alleen portable computers met een beperkte functie-omvang - het papier wint. Omdat het digitale papier werkelijkheid wordt, is het wachten op een EBook dat met foto-elektrische cellen wordt aangestuurd, voorzien is van flink wat geheugen, in het bezit is van een kleurendisplay met 300 dpi en een accu die het minstens tien uur volhoudt - pas dan kunnen ze met boeken concurreren.

In de huidige uitvoering zijn PDA's, handhelds met Windows CE, pen-PC's en mininotebooks een serieuze concurrentie voor EBooks, aangezien ze meer functionaliteit bieden - en een groter boekenaanbod. En wie zit er nou op te wachten om nóg een portable apparaat mee te dragen? Een PDA die EBooks kan lezen is meer dan voldoende - mits ook bij dit apparaat de displays beter worden.

Zolang EBooks bovendien de



Het geheim van het digitale papier in het Xerox-onderzoekslaboratorium zijn kleine kogeltjes die onder invloed van een elektrisch veld draaien.

gangbare formaten niet kunnen lezen, maar hun fabrikanten de voorkeur geven aan eigen oplossingen, kun je ze beter links laten liggen.

Websites rondom Ebooks

eBookNet is het eerste adres voor alles wat ook maar enigszins met EBooks te maken heeft. Geen enkele andere website informeert actueler, grondiger en omvattender over dit thema (www.ebooknet.com/).

Testberichten van EBooks, **News** op EBook-gebied en de toekomst van het digitale publiceren (www.futurefile.com/paper.htm).

The Electronic Labyrinth somt alle EBooks uit de pioniertijd op, onder andere de Sony Data Discman en Franklins Digital Book System (web.uvic.ca/~ckee/hfl0106.html).

Wilde mengelmoe van links naar aanbieders, verzamelingen, fanpages van schrijvers enzovoort, enzovoort, enzovoort... (<http://w3.teaser.fr/~esallou/books.html>).

Verwijzingen naar grotendeels gratis elektronische boeken, tijdschriften en kranten. Omvat een korte sectie bij online publishing (<http://ourworld.compuserve.com/homepages/firehorse/electron.htm>).

Uitstekend artikel van het tijdschrift **Atlantic Monthly** over het copyright in het digitale tijdperk. Charles C. Mann beoordeelt het huidige auteursrecht aan de hand van historische voorbeelden, die teruggaan tot aan de Franse Revolutie - een echte aanrader! (www.theatlantic.com/98sep/copy.htm)

Het concept van het **GNU-project** of waarom software vrij beschikbaar zou moeten zijn (www.gnu.org/philosophy).

E-Books.org informeert op een goed gestructureerde, overzichtelijke website over EBooks, manifestaties m.b.t. het onderwerp en biedt een selectie aan artikelen (e-book.org/).

ct

Roger Slangen

World Beer Hunter

Michael Jackson wordt meestal verbonden met 'Thriller' en de moonwalk, maar het is tevens de naam van een wereldvermaarde bierdeskundige. Valkieser Publishing brengt Discovery Channel Multimedia producten op de Nederlandse markt en een van de producten is Michael Jackson's World Beer Hunter *De Complete Bier Encyclopedie*, waarin deze Engelse bierkenner ons rondleidt door de wereld van hop en gerst.

Na een vlotte installatie waarbij eventueel ook Quicktime (versie 2.03) wordt geïnstalleerd moet de gebruiker zichzelf met de in de Engelstalige software aanwezige help wegwijs zien te maken, want een handleiding zit niet in het pakket. Deze help-functie voldoet echter prima.

Beer Hunter biedt vele ingangen en dit is wel wat verwarrend; je kunt de Main Tour als uitgangspunt nemen en zo de opzet van de encyclopedie achterhalen. Er zijn naast de hoofd-tour nog rondleidingen voor een heel scala aan onderwerpen variërend van *brewery* (432 brouwerijen) tot *Pub Crawl*. Deze

laatste start met de 'Barge Inn' uit Ierland en geeft een beschrijving van 25 kroegen inclusief hun bierlijst en eetmogelijkheden ("just cheese and crackers" bij de Beiaard in Amsterdam). Waarom deze 25? Het zullen wel Jacksons favorieten zijn, het wordt niet verantwoord, maar in het onderdeel 'lists' vind je ook een lijst met de top 24 bieren die MJ mee zou nemen naar een onbewoond eiland.

Het brouwproces wordt beschreven in al zijn facetten en verder is er de World Guide waarbij je op regio kunt zoeken naar brouwerijen. Als je een regio hebt geselecteerd dan zijn



er icoontjes waarmee je beschrijvingen van brouwerijen kunt oproepen of eventueel een door MJ gesproken commentaar kunt beluisteren. Typisch onderkoeld op BBC-manier; na al dat bier verbazingwekkend genoeg zonder Tom Waits-stem.

Er zijn enkele filmpjes die de 'basics' van bier behandelen en waarin onder andere zeer overtuigend uit de doeken wordt gedaan waarom bier 'more sophisticated' dan wijn zou zijn

Honderden bieren zijn te vinden op de CD-rom en gelukkig is er ook een uitgebreide zoekfunctie. In de categorie bier waren vele bieren (Gulpenner, Hoegaarden etc.) niet terug te vinden terwijl deze in de categorie brouwerij wel netjes opdoken. Mocht je een biersoort kennen die helemaal niet voorkomt dan kun je deze (inclusief beschrijving en waardering) aan de database toevoegen.

Van de vormgeving moet het programma het niet echt hebben en overzichtelijker zou het ook kunnen zijn, maar het is een mooi overzicht met veel bierwetenswaardigheden en het stimuleert de dorst. Proost!

Michael Jackson's World Beer Hunter

Fabrikant	Valkieser Publishing/Discovery Channel Multimedia
URL	www.valkieser.nl/vp en http://multimedia.discovery.com/
Leverancier	Vakhandel (van Bruna t/m V&D)
Prijs	fl. 79,95 / Bnf 1440

ct

Bernd Behr

Overdrive

CD-romdrive tot 50X

Schrikachtige lieden zoeken al dekking als de 50X-drive van Asus op toeren begint te komen. Kunnen er voor CD-romdrives nou geen andere innovaties worden bedacht dan het continue verhogen van het toerental?

In de standaardmodus laat de CD-motor bij alle CD-spelers 75 sectoren langs de laser. Hiermee bedraagt de transferrate bij data-CD's een constante 153,6 KB/s. Deze standaardtransferrate hebben de fabrikanten continu door een toerentalverhoging van de draaiende CD verhoogd. De performance wordt daarom in het 'x'-voudige van de standaard-

transferrate opgegeven.

Sinds de 24x-drives generatie is in echter niet meer de transfer-rate, maar het constante toerental (CAV = Constant Angular Velocity). Daardoor kan de drive zijn 'x'-getal alleen in het buitenste bereik van de CD halen. De 50Xmax-drive van Asus behaalt zijn maximale leesrate van 7,5 MB/s bij ongeveer 95 procent

van een volle CD. Binnenin zijn het niettemin minimaal 22x. Onder Windows 95/98 zullen deze datasnelheden niet helemaal worden bereikt. Bovendien moet de DMA-optie in het apparaatbeheer voor de drive geactiveerd zijn, anders zal de leesrate niet veel meer meer dan 5 MB/s zijn.

De test-CD-R's (geel en groen) las de Asus niet met volledige snelheid: hij haalde bij een wisselend toerental maximaal 6,2 MB/s. Ook bij de Digital Audio Extraction leest de drive vanaf de CD-R met maar krap 6x, terwijl je van een geperste audio-CD toch met 8x zou kunnen grabben.

Met deze transferrates behalen CD-drives inmiddels snelheden die tot dusver aan harddisks waren voorbehouden. Maar terwijl harddisks ondanks een hogere performance (dankzij flinke inspanningen van de fabrikanten) niet echt veel meer kabaal maken, kunnen we dat van de CD-romdrives helaas niet zeggen. Als de Asus 50xmax op toeren komt, waan je je in de buurt van een vliegvel. De CD die erin ligt

draait tenslotte met 10.400 omwentelingen/minuut. Om te voorkomen dat bij dit toerental de drive uit de PC-kast springt door lichte onbalans, heeft Asus het DDS-systeem II (Double Dynamic Suspension System) ontwikkeld. Dit is een anti-vibratie-techniek waarmee de drive zelfs lastige CD's (excentrieke en shape-CD's) met een aanzienlijke snelheid kan lezen.

De Asus-technici hebben de hoge snelheid bij deze drive onder controle. Toch willen we alleen al vanwege de geluidsterkte tijdens het normale bedrijf (met 10.400 omwentelingen/min) een beroep doen op de fabrikanten: hogere snelheid ja graag, maar dan met minder lawaai.

Benchmarks Asus CD-S500

	CD-ROM (MB/s) gemiddeld/max	CD-R (MB/s) gemiddeld/max	gemiddelde toegangstijd (ms)
Asus CD-S500	5,5/7,4	4,8/6,6	1,1

Asus 50Xmax CD-S500

CD-romdrive [Firmware 1.1]	
Fabrikant	ASUSTeK Computer Inc.
Distributie	Quote Components
Telefoon	+31 (0) 541-573737
Prijs NL in gulden	189
Prijs BEF	3490

ct



Peter Siering

Halloween

Linux maakt het NT moeilijk

Hoewel niet-officieel, laten de Halloween-papieren zien dat het succes van Linux Microsoft niet koud laat. Dat is niet vreemd, als je ziet dat veel studies bevestigen dat Linux groeicijfers haalt die vooralsnog alleen voor Windows waren weggelegd.

William Patterson vindt het aanhoudende succes van Linux indrukwekkend. Als Research Manager voor clientbesturings-systemen bij International Data Corporation (IDC) wijt hij het succes van 1998 aan de aankondigingen van grote softwarehuizen om hun productenpalet met Linux uit te breiden. Zijn collega Jean Bozman, verantwoorde-

lijk voor serverbesturings-systemen bij IDC, schrijft aan Linux zelfs het grootste aandeel toe van de totale groei bij de servers in 1998 (212 procent).

De analisten lijken het voor een keer met elkaar eens te zijn. Weliswaar zingt de Gartner Group 'What's Free May Not Be Right For IT', maar de stemming is zeker positief voor

Linux. Het tegendeel geldt voor de besturingsystemen van Microsoft. De Giga Information Group maakte de cijfers bekend van een enquête die onder de deelnemers aan een conferentie werd gehouden: 58 procent van de leidinggevende IT-managers in de VS hebben bij wijze van spreken hun koffers al gepakt: zij willen liever vandaag dan morgen overstappen op een alternatief voor Windows.

ABM-kanten

IDC denkt dat de enorme ontwikkeling van Linux gunstig wordt beïnvloed door het groeiende aantal 'Anything but Microsoft'-kanten (ABM), dus diegenen die alles nemen zolang het maar niet van de softwaregigant afkomt. Microsoft zelf geeft schijnbaar niet veel om zulke getallen en ontwikkelingen. Onlangs beweerde Bill Gates in een c't-interview zelfs nog dat het imago

van Microsoft ook door het kartelproces niet heeft geleden en het bedrijf bij de Amerikaanse bevolking nog net zo hoog in het vaandel staat als voorheen. Dat je de ideale schoonzoon bent, wil nog niet zeggen dat je automatisch branchelieveeling wordt.

Bij het vergelijken van de filosofie die bijvoorbeeld achter het succes van Linux en van Windows NT zit, komt het gratis besturingsstelsel veel en veel beter voor de dag. Terwijl Microsoft al sinds jaar en dag flink veel reclame maakt voor Windows NT, hebben een heleboel idealisten Linux tot dat gemaakt wat het vandaag de dag is. Een marketingapparaat met miljoenen dollars tegenover een aantal individuen. Blijkbaar bedrijven ook zij goede marketing.

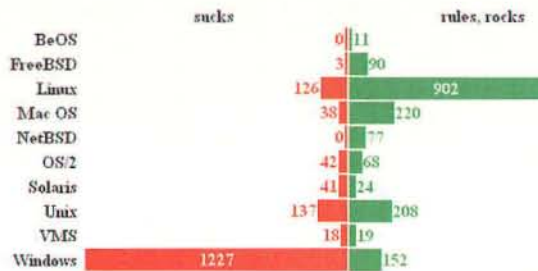
1998 was het jaar waarin de branche Linux als alternatief begon te accepteren. 1999 kan de Linux-annalen ingaan als het jaar waarin het systeem moet bewijzen of het voldoet aan de verwachtingen: veel grote softwareproducenten, waaronder IBM, Oracle en Informix, bieden hun serverproducten intussen ook in een Linux-versie aan. De serverfabrikanten blijven niet achter: Compaq en HP willen servers waarop Linux vooraf is geïnstalleerd met 24-uursondersteuning aanbieden.

De aankondiging van SAP om R/3 voor Linux aan te bieden is nog geen ommezwaai. Voor Windows NT was daarentegen in 1994 de beschikbaarheid van R/3 zondermeer een mijlpaal. Nadat Linux zijn geschiktheid voor toepassing in het intranet en het internet heeft getoond, kan het OS zich profileren als server voor zakelijk gebruik, dankzij SAP en diverse databases.

Met de aankondigingen botsen twee werelden op elkaar: aan de ene kant het vrije, gratis te verkrijgen besturingsstelsel Linux en aan de andere kant de beoogde winstgerichtheid van de bedrijven. Imago-aspecten alleen zullen de laatste nauwelijks hebben overgehaald hun Linux-aankondigingen te doen. Maar juist dat kan de Linux-wereld van zijn aantrekkelijkheid en vooruitzichten beroven: uit een speeltuin voor getalenteerde ontwikkelaars zou een vervelend businessplatform kunnen ontstaan.

Vermoedelijk is dat gevaar

Operating System Sucks-Rules-O-Meter



Updated Tue Mar 2 08:01:28 1999 GMT.

De mening van Microsoft over haar eigen image staat in geen verhouding tot de uitkomsten van de Operating System Sucks-Rules-O-Meter (<http://electriclichen.com/linux/srom.html>).

niet al te groot: per slot van rekening loopt Linux niet alleen onder laboratoriumomstandigheden, maar ook in het dagelijks gebruik. Een productie- en een ontwikkelaarsversie worden naast elkaar onderhouden respectievelijk verder ontwikkeld. De copyrights zijn over tientallen hoofden verdeeld. Dat garandeert dat niemand zich Linux kan toe-eigenen. Bovendien bestaat de hoop dat het zakelijk gebruik voor Linux extra features en mogelijkheden oplevert.

In tegenstelling tot Windows NT, waar Microsoft als alleenheerser over de ontwikkeling beslist, is Linux open. Dat wil zeggen dat iedereen in de gelegenheid wordt gesteld het systeem aan te passen aan zijn eigen eisen of het door derden te laten aanpassen. Iedereen heeft recht op de veranderingen. Dat wordt voor een groot deel gegarandeerd door de licentie waaronder de broncodes en het systeem worden verspreid.

Zelfs als dat zou veranderen, is in ieder geval de bestaande toestand veilig. Bij commerciële software is dat zeker niet vanzelfsprekend. Doorgaans verdwijnen oudere versies snel van de markt. Windows NT 3.51 bijvoorbeeld kun je vandaag de dag bijna niet meer kopen. Het zal niet meer zo lang duren totdat Microsoft ophoudt fouten te verhelpen en ook ophoudt support voor deze NT-versie te leveren. Bij vrije software zoals Linux ben je nauwelijks blootgesteld aan dit gevaar.

Kwestie van smaak

Nu heeft zeker niet iedereen evenveel zin om de brontekst

van zijn besturingssysteem handmatig te bewerken of 'slechts' de kernel opnieuw te compileren. Linux moet nog af van de reputatie dat dat nodig is. Het is namelijk allang een optie en geen noodzaak meer: moderne Linux-distributies (Red Hat, S.u.S.e., Caldera, Debian) zorgen ervoor dat Linux na de installatie meteen te gebruiken is.

Grafische beheertools zorgen voor de rest. Linux kan niet tippen aan het gemak van Windows NT, waarvan de meegeleverde werktuigen zijn afgestemd op het beheer van het systeem met grafische applicaties. Toch blijkt bij NT ook duidelijk dat je een bepaalde complexiteit niet altijd moet verbergen. Aan de ene kant verg je van ervaren gebruikers dat ze zich dan behelpen met middelen die voor onervaren gebruikers zijn gemaakt. Aan de andere kant wordt de verkeerde indruk gewekt dat leken een product van het kaliber van NT Small Business Server kunnen begrijpen, installeren en behouden. Als het later serieus wordt, blijkt dat een illusie.

Het zou echter net zo aanmatigend zijn aan te nemen dat het installeren van een netwerk onder Linux een fluitje van een cent zou zijn. Bij het vergelijken van de instapkosten en de waarschijnlijk voorkomende scholings- en advieskosten heeft degene die voor Linux kiest echter meer speelruimte. Die wordt intussen gevuld door diverse aanbieders met advies- en supportmogelijkheden op maat.

Als je kijkt naar vrij toegankelijke (lees: gratis) supportbronnen, is Linux momenteel beter bedeed. Dat is logisch,

want er zijn tegenwoordig zeker meer deskundige gebruikers in het Linux-kamp dan aan de Windows-kant. De hoeveelheid bruikbaar materiaal in nieuwsgroepen met het onderwerp Linux is groter dan in vergelijkbare Windows-groepen en de ruis is overeenkomstig minder.

Verder heeft Linux het voordeel dat het internet het medium is waarover een groot deel van de ontwikkeling plaatsvindt. Er zijn daar archieven van de mailinglists van de ontwikkelaars die je kunt doorzoeken en er zijn voor diverse onderdelen ook gebieden die voor gebruikersvragen openstaan. Zoiets is bij Microsoft nog niet eens op het duurste supportniveau voor vele duizenden guldens te krijgen.

Al deze voordelen van Linux blijven alleen van toepassing als er geen explosieve toename van het aantal gebruikers gaat plaatsvinden. Anders zou het tot toestanden kunnen leiden zoals die bij Windows overwegend het geval zijn: de ontwikkelaars trekken zich terug, de nieuwsgroepen zitten propvol beginnersvragen en de traditie van niet alleen hulp nemen maar ook geven is geschiedenis.

Nu al kun je waarnemen dat de bereidheid van Linux-gebruikers is afgenomen om eerst eens manpages, Readme-bestanden en de documentatie te lezen. Dat is des te irriterender, omdat de Linux-gemeenschap in het 'Linux Documentation Project' [4] een enorme hoeveelheid materiaal over diverse onderwerpen heeft verzameld. In principe komt het overeen met de informatie in de Ressource Kits van Microsoft.

Alles hangt af van hoe goed de decentrale ontwikkelings-

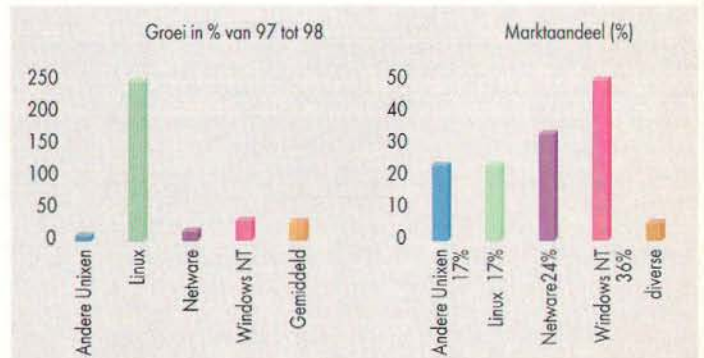
wijze en supportfilosofie van Linux is opgewassen tegen de toekomstige eisen en de toenemende stroom gebruikers. Een centrale constructie à la Microsoft heeft het hier op veel punten gemakkelijker, maar is in zijn geheel ook logger, bijvoorbeeld bij het verhelpen van bugs en bij het afkrijgen van nieuwe versies.

Stormvast?

De ontwikkelaarsgemeenschap heeft bewezen dat ze de ontwikkeling van grote projecten aankunnen; dat zien we niet alleen aan de Linux-kernel, maar ook aan diverse andere projecten, zoals de grafische gebruikersinterface Gnome en vrije CORBA-implementaties. Schijnbaar heeft de Linux-methode, waarbij de ontwikkeling decentraal gestart wordt en een informele leider (zoals Linus Torvalds voor de kernel) zegt wat goed en slecht is, voordelen voor de snelle verdere ontwikkeling.

Een bepaald gedeelte van de kernel-scene zal weliswaar gefrustreerd zijn als bepaalde features in de volgende versie niet geïmplementeerd zijn. Vergelijken met Microsoft (waar elke foutcorrectie eerst meerdere hiërarchielagen passeert, in een tijdschema wordt ingepland en op haar compatibiliteit met andere modules wordt onderzocht) zijn Linux-ontwikkelaars echter enorm flexibel.

Linux leeft van de kleine vernieuwingen. Iedereen kan voor zichzelf uitmaken of hij deze nodig heeft. Er is geen noodzaak om elke keer een nieuwe update uit te voeren en ook benadelen zulke vernieu-



Volgens een IDC-studie heeft Linux in 1998 zijn marktaandeel dik verdrievoudigd (links). In de ranglijst van de serverinstallaties evenaart Linux daarmee alle andere Unix-varianten (rechts).

wingen het systeem niet. De makers concentreren zich op dat wat maakbaar is en nuttig lijkt. Voor zover een vernieuwing geen nieuwe tools voor het beheer nodig heeft, vindt hun ontwikkeling gescheiden plaats.

Microsoft daarentegen verblindt zijn klanten graag met glimmende gimmicks waarvan het praktisch nut soms twijfelachtig is, bijvoorbeeld de integratie van de browser. Vergeleken met de Linux-gemeenschap wordt er te vaak weinig rekening gehouden met het verhelpen van aanwezige gebreken en fouten. Daar komt nog eens bij dat Microsoft veel te vroeg nieuwe features belooft, die dan misschien niet in de volgende productgeneratie, maar pas in die daarna terecht komen.

Daardoor geniet Linux automatisch de voorkeur van die gebruikers die liever minder features en in plaats daarvan meer stabiliteit en minder fouten willen. Microsoft daarentegen gaat uit van fraaie, steeds weer nieuwe features om zich te kunnen onderscheiden van de concurrentie. De Linux-ontwikkelaars hebben helemaal niks te maken met deze kunstmatige druk. Wie de nieuwste features wil uitproberen, kan dat bovendien vaak aan de hand van speciale ontwikkelversies doen.

De fase waarin Linux ten opzichte van andere Unix-implementaties een inhaalslag moest voeren, lijkt voorbij te zijn met kernel-versie 2.2. Of de Linux-gemeenschap dat in een voor-sprong kan omzetten, is nog onduidelijk. Technisch doet Linux in elk geval niet onder voor NT. Wat betreft het eigenlijke besturingssysteem kan er ook geen sprake zijn van innovatie-armoede en het na-apen van bestaande programma's.

Daar is wel nog sprake van bij de grafische gebruikersinterface van Linux, die intussen visueel steeds meer begint te lijken op de massa (lees: Windows). Eigenlijk ligt dat ook voor de hand als je met een interface een zo groot mogelijk kring geïnteresseerden wilt bereiken. En als het misschien lijkt op OS/2 of Windows, dan zijn de ontwikkelaars meestal in staat om de user-interface aantrekkelijk genoeg te maken door zinvolle features toe te voegen.

Uitweg uit de softwarecrises: OpenSource?

'Free' (vrije) software zoals Linux heeft te lijden onder diverse vooroordelen. Vrij betekent in dit geval niet alleen gratis, maar vooral ongebonden. Ook de vrijblijvendheid die vrije software vaak wordt toegedicht (de bewering dat niemand er zich verantwoordelijk voor voelt), is ongegrond: bijna geen enkele softwarefabrikant is zo actief bezig als de ontwikkelaars van vrije software, bijvoorbeeld als het gaat om het naderhand uitrusten met features of het verhelpen van fouten. Het draait bij deze ontwikkelaars namelijk niet om het geld, maar om de eer...

Voor het wegnemen van deze vooroordelen is het nieuwe begrip 'OpenSource' voor vrije software geïntroduceerd. Het onderstreept dat de broncodes bij vrije software behoren en dat het om openheid gaat. OpenSource-projecten gedijen door een soort erencode. Linux is slechts een van de talloze voorbeelden hiervan. Strikt genomen is Linux een OpenSource-bouwdoois: behalve de eigenlijke kernel vormen diverse tools uit het GNU-assortiment (commandoregels, compiler, et cetera) en daarop bouwende vrije implementaties van Unix-diensten (init, inetd, named en samba) een Linux-installatie.

De Amerikaanse uitgever Tim O'Reilly vergelijkt

OpenSource respectievelijk de daaraan ten grondslag liggende ontwikkelingsaanpak met wetenschappelijk werk. Wetenschap werkt vooral omdat de verkregen kennis vermeerderd wordt door een levendige uitwisseling en wederzijdse controle.

Hetzelfde geldt voor OpenSource: de ontwikkelaars werken samen, corrigeren bugs en lanceren nieuwe ideeën. Dat leidt automatisch tot de stelling dat software niet tot het commerciële maar tot het openbare algemene domein hoort.

Met een knipoog vertelt O'Reilly dat je je maar weinig grootindustriële van de afgelopen eeuw kunt herinneren. Het opsommen van succesvolle wetenschappers is daarentegen makkelijker. Hij trekt die vergelijking door en vindt dat de motivatie van OpenSource-activisten niet gebaseerd is op geld, maar op waardering. Hij noemt dat de 'reputation game'. Commerciële software blijkt in het gebruik verre van perfect te zijn: op correcties voor irritante bugs moet je eeuwig blijven wachten, alhoewel ze de ontwikkelaars (of andere programmeurs) vaak maar een paar minuten kosten en dan hebben we het nog niet eens over producten die je nergens meer kunt kopen, maar die nog steeds door een copyright beschermd worden [1].

netstandaarden. Deze zijn uiteindelijk bijna op dezelfde manier als Linux tot stand gekomen, zonder complex regelwerk en zonder duidelijke hiërarchie.

Een mogelijke slag tegen Linux zou eruit kunnen bestaan dat een invloedrijk bedrijf eigen uitbreidingen invoert die voor de Linux-ontwikkelaars niet toegankelijk zijn. Hiermee zouden men een van de poten onder Linux wegzagen. Maar alleen al het feit dat ook Microsoft zich aan de standaards moet houden om bijvoorbeeld zijn Office-pakketten met internet-functies te kunnen verkopen, zou het idee in de kiem smoren.

Voor Linux breekt met de intrede van commerciële producten het uur van de waarheid aan. Zo zou het meer marktaandeel kunnen bemachtigen. Daarnaast zou de feedback uit de commerciële projecten voor de verdere ontwikkeling van Linux belangrijk kunnen zijn. Het zal ook interessant zijn om te zien of het succesvolle server-OS ook op de clients van de bedrijven een hit wordt.

Handen thuis!

Het is onmogelijk voor Microsoft om de opmars van Linux te stoppen. Het is eerder andersom: Windows NT zou door Linux niet alleen als server schade kunnen ondervinden, maar ook als platform voor de technisch competente gebruiker. De gedachte Linux door de gewone Windows-gebruiker te laten gebruiken, kun je echter vergeten. Competentie blijft waar het om draait bij succesvol Linux-gebruik.

Literatuur

- [1] Simson L. Garfinkel, Copyrights and wrongs, zie http://simson.vineyard.net/clips/99.Globe.02-18.Copyrights_and_wrongst.shtml
- [2] De Halloween-documenten op <http://www.opensource.org/halloween.html>
- [3] Tim O'Reilly, The OpenSource Revolution, http://www.gartner.com/aanmelding_als_gast vereist
- [4] Linux Documentatie Project: <http://doc.nllgg.nl> (Nederlandstalig) en <http://ldp.nllgg.nl>
- [5] Directory voor commerciële Linux-support: <http://www.nl.linux.org/business/>

ct

Horizon

De successen van Linux komen tegenwoordig vooral voor op die plekken waar een kleine serveroplossing wordt gevraagd. Bovendien neemt het als invalkracht de rol over van een NetWare- of NT-server als die na grote investeringen alleen nog moeilijk doen. Het web staat vol met verhalen waarin de Linux-oplossing juist dat laat zien wat eigenlijk beloofd werd door de commerciële systemen.

Dit gegeven wordt ingezien door steeds meer kleinere be-

drijven die hun service, bijvoorbeeld netwerkinstallatie en onderhoud, graag met Linux-hulp leveren [5]. Ook de grotere distributeurs treffen hier voorbereidingen voor.

In de VS vindt een vergelijkbare ontwikkeling plaats die met argusogen door Microsoft wordt bekeken. In de zogenaamde Halloween-documenten [2] heeft een Microsoft-medewerker (natuurlijk wel officieel) de zwakke plek van Linux vastgesteld. Hij bespreekt het besturingssysteem uitvoerig: Linux staat en valt volgens hem met de openheid van de inter-

TRY & BUY AANBIEDINGEN VAN DE MAAND

AntigrA Alpha

- IBM 6x86 PR300+ MX
- 32Mb SDRAM
- WD 4,3Gb UDMA HD
- ATI charger 4Mb Videokaart

- FDD 3,5" 1.44Mb
- Win 98 PS/2 Toetsenbord
- 15" SVGA .28 Monitor
- ATX Midgetower

- AOpen 40-speed CD-Rom
- SB 64 PCI Geluidskaart
- Boxen 60 Watt
- Muis PS/2 + Muismat

1499,-

AntigrA	Moederbord	Processor	RAM	Harddisk	Monitor	Diversen	CD-Rom	Geluidskaart	Boxen	Prijs
Alpha Deluxe	Asus P5A ATX	AMD K6/2-350	64Mb/100Mhz	4,3Gb WD UDMA	15" Daewoo monitor	V550 8Mb ATX Behuiz.	AOpen 40 Speed	Soundblaster 64	60 Watt	1999,-
Alpha Special Edition	Asus P5A ATX	AMD K6/2-400	64Mb/100Mhz SDRAM	6,4Gb WD UDMA	15" Daewoo monitor	V550 16Mb ATX Behuiz.	AOpen 48 Speed	Soundblaster 64	Creative CSW100 Boxen	2399,-

AntigrA Omega

- Intel PII 333 Mendocino
- 64Mb SDRAM 100Mhz
- WD 4,3Gb UDMA
- Diamond V550 8Mb AGP

- FDD 3,5" 1.44Mb
- Win 98 Toetsenbord PS/2
- 15" SVGA .28 Monitor
- ATX Midgetower

- AOpen 40-speed CD-Rom
- SB 64 PCI Geluidskaart
- Boxen 60 Watt
- Muis PS/2 + Muismat

1749,-

AntigrA	RAM	Harddisk	Monitor	Diversen	CD-Rom	Geluidskaart	Boxen	Prijs
Omega Deluxe	64Mb SDRAM	6,4Gb UDMA	17" SVGA .28 Monitor	V550 16Mb AGP	AOpen 48 Speed	Soundblaster 64 PCI	Creative CSW 100 Boxen	2299,-
Omega Special Edition	128Mb SDRAM	WD 8,4Gb UDMA	17" Daewoo monitor	V550 16Mb AGP	Creative Encore DVD kit DxR2	Creative Sound-Blaster Live Player	Creative 4 Point Surround	3299,-

AntigrA Cheetah

- Intel PII 350 Deschutes
- 64Mb SDRAM 100Mhz
- WD 6,4Gb UDMA

- Diamond Monster fus. 16Mb AGP
- FDD 3,5" 1.44Mb
- Win 98 Toetsenbord PS/2

- Daewoo 15" Monitor
- ATX Diamond Midgetower
- AOpen 48x CD-ROM

- SB 64 PCI
- Creative CSW100
- Logitech Pilot Mouse + muismat

2699,-

AntigrA	Moederbord	Processor	RAM	Harddisk	Monitor	Diversen	CD-Rom	Geluidskaart	Boxen	Prijs
Cheetah Deluxe	Asus PIIB BX	Intel PIII 450	128Mb	10Gb UDMA	17" Daewoo	Midgetower	Creative DVD kit DxR2	Creative SB Live Player	Creative 4Point Surround	4899,-
Cheetah Special Edition	Asus PIIB BX	Intel PIII 500	128Mb	13Gb UDMA	17" iiyama A701GT	Maxitower	Creative DVD kit DxR2	Creative SB Live Player	Creative 4Point Surround	6199,-

Wilt u een combinatie naar uw specifieke wensen? Bel dan de verkoopafdeling. Tel: 024-3710222

BEL VOOR ACTUELE PRIJZEN OF SURF NAAR WWW.TRYANDBUY.NL

Try & Buy
a n - l i n e
WWW.TRYANDBUY.NL

Try & Buy COMPAQ
b u s i n e s s
TOSHIBA Exact

Try & Buy
c o m p u t e r s

MODEMS

E-tech 56K extern	149,-
E-tech Dolphin 128K ISDN	99,-
56K PCMCIA	199,-
Dynalink PCI ISDN	249,-
Dynalink 56K PCMCIA	329,-

HARDDISKS

WD 4,3Gb	309,-
WD 6,4Gb	349,-
WD 8,4Gb	399,-
WD 10,2Gb	449,-
WD 13,6Gb	599,-
WD 9,1Gb 7200 rpm	620,-
WD 18Gb 7200 rpm	865,-

PRINTERS

Canon BJC-250	269,-
Canon BJC-2000	369,-
Canon BJC-4400 SP	479,-
Canon BJC-5000	569,-
Canon BJC-6000	639,-
Canon BJC-7100	749,-
Canon BJC-4650 A3	749,-
Canon BJC-5500 A2	1849,-
HP DeskJet 695C	389,-
HP DeskJet 697C	455,-
HP DeskJet 710C	499,-
HP DeskJet 720C	589,-
HP DeskJet 880C	669,-
HP 895C USB	779,-

PRINTERS

HP 1120	1139,-
HP OfficeJet 710	1349,-
HP OfficeJet 1170C	1799,-
HP OfficeJet 1175C	2249,-

CD-ROMS

40 Speed IDE	99,-
AOpen 40 speed	120,-
AOpen 48 speed	149,-
Teac 32 speed SCSI	209,-
Philips CD-RW 3610/362 IDE	569,-
Philips CD-RW 460 IDE 16x4x4x	799,-
Sony CRX-100 24x4x2x IDE	699,-
HP 8100i IDE	799,-
Creative Encore Dxr2 kit DVD	499,-
Freecom externe CD-(R) behuizing	149,-

MOEDERBORDEN

Asus P5A-B, Socket 7 AT	209,-
Asus P5A-A, Socket 7 ATX	219,-
Asus P2 B, slot 1, BX, ATX	325,-
Asus P2 B5, BX, SCSI, ATX	819,-
Asus P2 BD, BX, DUAL, ATX	679,-
Asus P2 BD5, BX, SCSI, DUAL ATX	1149,-
Asus P2 XG, Xeon, ATX	1399,-
AOpen AX6BC, slot 1, BX	279,-
Chaintech, 68TM, slot 1, BX	249,-
Abit BH6, slot 1, BX	239,-

MONITOREN

15" Daewoo	329,-
17" Daewoo	599,-
iiyama 17" VMS 702GT	809,-
iiyama 17" VMS 701GT	899,-
iiyama 17" VMA 701GT	1089,-
iiyama 19" VMS 901GT	1399,-
iiyama 19" VMA 901HT	1449,-
iiyama 21" VMA 102GT	2269,-

CAMERA'S

Creative Webcam II, parallel/USB	209,-
Philips Webcam PCA 645VC, USB	249,-
Canon Powershot A5 zoom	1349,-
Canon Powershot PRO 70	2699,-

GELUIDSKAARTEN

Soundblaster 64 PCI	59,-
Soundblaster 128 PCI (retail)	139,-
Soundblaster Live Player (retail)	239,-
Soundblaster Live! (retail)	399,-

SCANNERS

Mustek 600 CP parallel	109,-
Mustek 1200 CP parallel	149,-
Mustek 12000 P parallel	179,-
Mustek 12000 SP SCSI	275,-
HP ScanJet 3200C parallel	279,-
HP ScanJet 4100C USB	419,-
HP ScanJet 4200C USB	449,-

SCANNERS

HP ScanJet 5100C parallel	579,-
HP ScanJet 5200C parallel/USB	609,-
HP ScanJet 6200C USB	899,-
HP ScanJet 6250C USB	1179,-
Canon Canoscan FB 320 parallel	299,-
Canon Canoscan FB 620 parallel	399,-
Canon Canoscan 300 SCSI	479,-
Canon Canoscan 300S, sheetfeeder	595,-
Canon Canoscan 2700F, filmscanner	1695,-

VIDEOKAARTEN

Diamond Viper 550 16Mb AGP	299,-
Diamond Viper 550 16Mb AGP TV	359,-
Diamond Viper 550 16Mb PCI TV	385,-
Diamond Monster II, 12Mb, PCI	339,-
Diamond Monster Fusion, 16Mb, AGP / PCI	315,-

BEHUIZINGEN

Diamond Midgetower 235W ATX	217,-
Diamond Desktop 235W ATX	249,-
Diamond Bigtower 235W ATX	299,-
Future Line Desktop 235W ATX	229,-
Future Line Midgetower 235W ATX	229,-
SCSI Extern 2 x 5,25" 80W	199,-
SCSI Extern 4 x 5,25" 200W	269,-
SCSI Extern 8 x 5,25" 250W	399,-

PRIJZEN ZIJN INCL. BTW

Try & Buy
c o m p u t e r s
CENTRAAL MAGAZIJN NIJMEGEN,
Hogelandseweg 60, tel: 024 - 3710222

ONZE CYBERWINKEL IS 24 UUR PER DAG OPEN
WWW.TRYANDBUY.NL

Winkels: Nijmegen, Weurtseweg 96, tel: 024 - 3790111. Boxmeer, Koorstraat 57, tel: 0485 - 520620

Johannes Endres

On Her Majesty's Apple service



Linux als server in het AppleTalk-netwerk

Het is bekend dat Linux met Samba perfect als gratis server voor Windows-clients fungeert. Maar de mogelijkheden van Linux reiken nog verder: met een beetje software maak je ook een gratis alternatief voor de dure servermodellen van Apple.

Met de in MacOS aanwezige middelen kun je meerdere Apples snel tot een netwerk aan elkaar koppelen. Broederlijk delen ze hun printer en harde schijven, maar met het netwerk groeit ook al gauw het verlangen naar een krachtige server. Apple biedt dan ook voor veel geld chique G3-Macs met de serversoftware AppleShare IP aan. En zoals zo vaak staat Linux klaar met een gratis alternatief dat op goedkopere PC-hardware werkt.

Dat gratis alternatief vereist

echter wel dat je de configuratiebestanden handmatig instelt, want een gemakkelijk te bedienen interface (zoals die van de AppleShare IP-server [14]) ontbreekt bij de AppleTalk-software onder Linux. Hoe je het systeem desondanks onder de knie krijgt, lees je in dit artikel.

Het pakket dat van een Linux-PC een Mac-server maakt, heet 'netatalk'. De rechten op deze naam liggen bij een groep programmeurs die het pakket echter sinds versie 1.4b2 niet meer verder hebben ontwikkeld [1]. Intussen heeft Adrian Sun dat overgenomen. Zijn wijzigingen worden als *asun-patches* verspreid. Daarom worden de installatiearchieven tamelijk omslachtig aangeduid als 'netatalk-1.4b2+asun2.1.3' (voor de op dit moment meest recente versie).

Het *Columbia AppleTalk Package* (CAP) [2] biedt in principe dezelfde functies als netatalk, maar heeft wel een aantal nadelen: anders dan netatalk behoort CAP niet tot de uitrusting van de gebruikelijke Linux-distributies en het vereiste patchbombardement zal zelfs hardnekkige compileerders afschrikken. Het source-archief bestaat namelijk uit de bronteksten van versie 6.0 en 192 patches die voor het vertalen na elkaar moeten worden uitgevoerd. Als CAP dan uiteindelijk gecompileerd, geïnstalleerd en geconfigureerd is, werkt het aanzienlijk langzamer dan netatalk, want het programma omzeilt de AppleTalk-functies in de Linux-kernel en werkt in plaats daarvan volledig in de user-modus.

Protocollair

Het kernachtige begrip 'AppleTalk' beschrijft een hele familie van netwerkprotocollen die in het netatalk-pakket over verschillende componenten van het systeem zijn verdeeld. De basis vormt het Datagram Delivery Protocol (DDP), dat verantwoordelijk is voor het transport van de datapakketten. Daarbij bedient het zich van het AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP) om de adressen van de deelnemende computers te bepalen. Deze twee protocollen zijn sinds versie 2

in de Linux-kernel geïntegreerd. Of ze ook bij het compileren van de geïnstalleerde kernel zijn meegenomen, controleer je met het commando

```
dmesg | grep Apple
```

dat een regel als

```
AppleTalk 0.17 for Linux NET3.035
```

moet opleveren. Als dat niet het geval is, kan AppleTalk ook als kernelmodule zijn geïnstalleerd en dat kun je controleren met het commando

```
modprobe -l | grep apple
```

Indien AppleTalk noch in de kernel noch als module is geïnstalleerd, moet je een nieuwe kernel maken. Deze kun je via Networking Options met de optie Appletalk DDP compileren.

Op de diensten van DDP en AARP grijpt een hele reeks hogere protocollen terug. Daarvan is voor filesharing en printen vooral het AppleTalk Transaction Protocol (ATP) belangrijk. Dit zorgt ervoor dat data-aanvragen en antwoorden in paren worden overgedragen. Het ATP stelt programma's in de library 'libatalk' ter beschikking. Daarin is ook het AppleTalk Session Protocol (ASP) geïmplementeerd dat belast is met de verbindingen tussen client en server. Voor filesharing is het AppleTalk Filing Protocol (AFP), dat gebruikmaakt van het ASP, verantwoordelijk. Het printer-protocol Printer Access Protocol (PAP) gebruikt daarentegen direct het ATP.

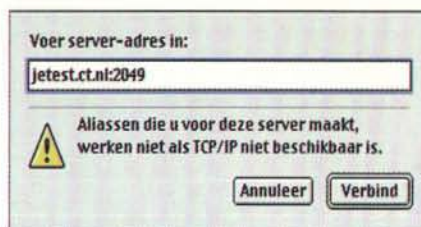
Behalve ATP en ASP omvat AppleTalk ook een reeks protocollen die de functie van het netwerk garanderen: Het Zone Information Protocol (ZIP) en het Routing Table Maintenance Protocol (RTMP) regelen de data-uitwisseling tussen meerdere AppleTalk-zones. Met het AppleTalk Echo Protocol (AEP) kun je vaststellen of een netwerkcomponent bereikbaar is. Het commando 'ping' van TCP/IP lijkt daarentegen heel veel op het netatalk-programma 'aecho'. De DNS is ontleend aan het Name Binding Protocol (NBP), dat de gebruiker met het programma 'nbplookup' kan raadplegen. De vier laatstgenoemde protocollen zijn in netatalk in de

daemon 'atalkd' geïmplementeerd. Deze laatste moet actief zijn, zodat hij beschikbaar is. Het wordt daarom aanbevolen atalkd in een rc-bestand automatisch bij de systeemstart op te roepen. Doorgaans legt het installatiepakket van netatalk een bijbehorend script aan. De daemon kent slechts twee commandoregeloepies: de AppleTalk-fase van het netwerk (-l of -2) en de naam van een configuratiebestand (-f *bestandsnaam*). Normaal gesproken hoeft je geen van de twee opties op te geven, want de voorinstelling Phase 2 past tegenwoordig op de meeste AppleTalk-netwerken. Zonder de optie '-f' ontleent atalkd zijn instellingen aan het bestand atalkd.conf, dat wordt gezocht in een directory die bij het compileren werd vastgelegd. Meestal is dat /usr/local/atalk/etc, maar bijvoorbeeld in de SuSE-distributie is dat /etc/atalk.

De DDP-poorten moeten in het bestand /etc/services zijn ingevoerd wil AppleTalk parallel aan TCP/IP kunnen werken. De vier regels

```
rtmp 1/ddp
nbp 2/ddp
echo 4/ddp
zip 6/ddp
```

voegt het netatalk-installatiepakket normaal gesproken automatisch in dit bestand in, anders kan dat met een willekeurige teksteditor 'in orde' gemaakt worden. Zodra atalkd foutloos werkt, beschikt de Linux-computer over (minimaal) één numeriek AppleTalk-adres. Dit geeft het commando 'ifconfig' samen met de TCP/IP-data



Via poortnummers kun je meerdere servers op dezelfde computer onderscheiden.

weer. Vervolgens moet de computer zijn adres met een naam verbinden. Hiervoor dient de oproep

```
nbprgr -p 4 Pinguin:Workstation
```

Daarbij geeft de optie -p de AppleTalk-poort aan waaraan deze naam is toegewezen. Voor het workstation is poort vier noodzakelijk. Op de plaats van 'Pinguin' mag een willekeurige naam staan. Als de server ook in het AppleTalk-netwerk zijn hostnaam moet dragen, vervang je de naam door de uitvoer van de shell

```
'hostname | sed 's/\...*/'/'
```

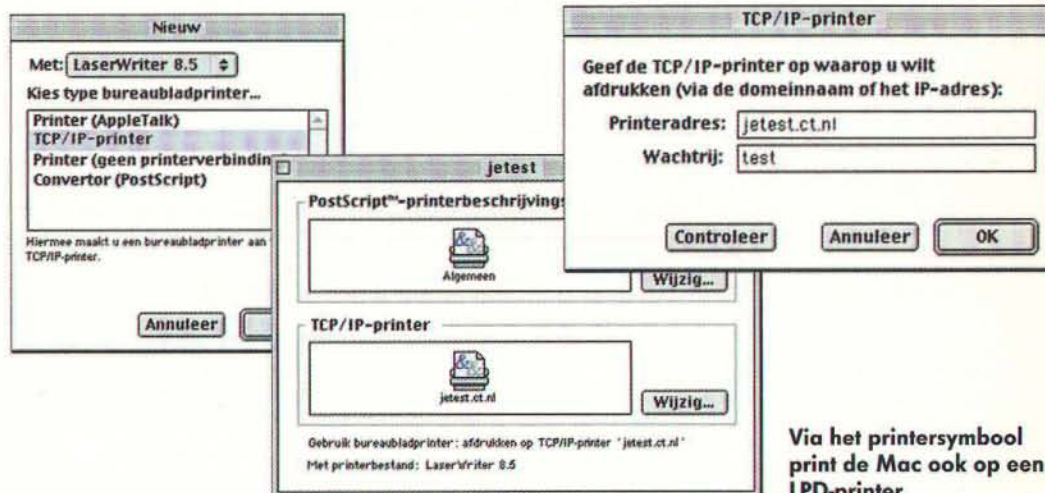
De aanmelding van de workstationnaam is niet per se nodig, maar vereenvoudigt het overzicht in het netwerk. Als tot hier alles is gelukt, moet het commando 'aecho Pinguin' een ping-achtige uitvoer produceren.

Zodra de AppleTalk-verbinding tot stand komt, kun je beginnen de serverdirectory's in het netwerk vrij te geven. Hierom bekommert zich de AFP-daemon afpd, die je via het bestand afpd.conf in de netatalk-directory configureert. Bestaat het bestand niet of bevat het geen instellingen, dan biedt afpd zijn diensten aan onder de

hostname (niet de AppleTalk-naam) van de computer aan alle gasten en geregistreerde gebruikers.

Elke geregistreerde gebruiker moet over een account op de Linux-computer beschikken. Als de gebruikers geen volledige toegang nodig hebben, stel je met het script in de listing as_useradd gewoon de minimale configuratie in. Regel 1 controleert alleen of er eigenlijk wel een gebruikersnaam is aangegeven. Het belangrijkste deel van het werk wordt gedaan door het programma 'useradd' in regel 3. Dit voert de nieuwe gebruiker in het bestand /etc/passwd in en wijst aan hem of haar als login-shell het programma /bin/false toe (optie '-s'). Dat programma wordt bij het oproepen meteen weer beëindigd, zodat wordt voorkomen dat de gebruiker daadwerkelijk op de commandoregel inlogt. Bovendien stelt useradd een home-directory voor de gebruiker in ('-m') en kopieert hierin alle bestanden uit /etc/atalk/skel/ ('-k'). Op deze manier bespaart de systeembeheerder de nieuwe gebruiker een berg Unix-configuratiebestanden (.profile, enzovoort) die hij of zij toch niet gebruikt.

In de skel-directory kan bijvoorbeeld het bestand 'Read Me' voorkomen, dat de nieuwe



Via het printersymbool print de Mac ook op een LPD-printer.

netatalk compileren

Niet alle distributies bevatten binary's van het netatalk-pakket met de nieuwste asun-patches. Maar met een beetje overleg kun je die binary's ook gemakkelijk zelf vervaardigen. De meest actuele brontekst kun je downloaden vanaf ftp.u.washington.edu/public/asun/. Het archief heet netatalk-1.4b2+asunx.y.z.tar.gz, waarbij x.y.z voor het versienummer van de asun.patches staat. Eventueel moet je het een en ander veranderen in de Makefiles van Netatalk. Aan het begin van de makefile in de netatalk-directory (netatalk-1.4b2+asunx.y.z) zijn twee schema's voor de installatiedirectory's voorgeconfigureerd: alles onder een gemeenschappelijke directory (DESTDIR) of over het bestandssysteem verdeeld. Het is een kwestie van smaak welke je kiest. Als je echter al een netatalk-installatie hebt en alleen nieuwe binary's wilt vervaardigen, zou je alles zoveel mogelijk moeten installeren zoals het al geïnstalleerd is.

Wie zijn AppleShare-verbindingen met op twee manieren versleutelde wachtwoorden wil beveiligen, gebruikt de variabele DESDIR. Als de bibliotheek libdes.a niet in DESDIR/lib voorkomt, moet je deze alsnog installeren. De bronteksten staan onder ftp.psy.uq.oz.au/pub/Crypto/DES/libdes.tar.gz klaar. Na het uitpakken van het archief heb je voor het installeren van de library voldoende aan de commando's 'make' en 'make in-

stall' in de directory 'des'. De tcp wrapper library behoort bij de meeste distributies tot de standaardcomponenten en anders vind je de bronteksten wel op ftp.cert.org/pub/tools/tcp_wrappers/. Als op de Linux-computer de 'Plugable Authentication Modules' (PAM) niet zijn geïnstalleerd, moet je de 'PAMDIR'-regel in commentaar omzetten. De laatste twee configuratieopties 'AFSDIR' en 'KRBDIR' hebben betrekking op toegangscontrolemechanismen die op Linux-computers doorgaans niet aanwezig zijn. Je kunt ze dus rustig als commentaar laten staan.

Een aantal Linux-systemen werkt zonder PAM maar met shadow-wachtwoorden. Deze laatste herken je aan het feit dat in /etc/passwd alle users het wachtwoord '*' hebben. Om er voor te zorgen dat afpd deze authenticeringsconfiguratie kan gebruiken, moet je in de FLAGS-regel van het bestand etc/afpd/Makefile de optie '-DSHADOWPW' invoegen. Als je de automatische regel-deconversie bij tekstbestanden achterwege wilt laten, moet je de optie '-DCRLF' wissen. Bij een Linux-installatie die nog op de libc5 in plaats van de glibc is gebaseerd, moet je dan ook de regel 'AFPLIBS=-lrpcsvc' in sys/linux/Makefile in commentaar omzetten. Vervolgens zijn 'make' en 'make install' in de netatalk-directory voldoende om het pakket te compileren en te installeren.

Omvangrijk

Welke directory aan een gebruiker ter beschikking mag worden gesteld, wordt door de systeembeheerder in de volumebestanden gedefinieerd. Deze bestanden vervullen een dubbele functie: naast de lijst met gemeenschappelijk te gebruiken directory's bevatten ze toewijzingen van bestandsnamen aan de Typ-Creator-paren (mappings). Het volumebestand

Vrijgaven

```
/tmp
/wortel
```

```
#Mappings
.txt TEXT
.pdf "PDF" CARO
.BINA R*ch
```

geeft de directory /tmp onder zijn eigen naam vrij, de rootdirectory onder de naam 'wortel' en de homedirectory van de gebruiker onder diens naam. Alle bestanden waarvan de extensie op '.txt' eindigt, krijgen het type 'TEXT' en de creator 'UNIX'. De laatste is de voorinstelling als er geen creator is aangegeven. De server rust .pdf-bestanden uit met het type 'PDF' en de creator 'CARO'. Het type 'PDF' moet tussen aanhalingstekens staan omdat het een spatie bevat. De laatste regel geeft het type en de creator aan voor alle bestanden die niet in de lijst voorkomen. Zonder een regel die met een punt begint, zouden zulke bestanden de identificaties '????' en 'UNIX' krijgen. Bij het type 'TEXT' moet je wel een beetje oppassen, want afpd zet Unix-regeleinden automatisch om in Macintosh-regeleinden. Als je dit automatische converteren wilt overslaan, moet je bij het compileren handmatig ingrijpen.

De daemon afpd analyseert meerdere volumebestanden en volgt daarbij regels die op het eerste gezicht ingewikkeld lijken, maar die het systeem wel heel flexibel maken. Als eerste leest de server in de netatalk-directory het bestand AppleVolumes.system. Omdat dit bestand voor alle gebruikers en gasten wordt ingelezen, bevat het doorgaans geen vrijgaven maar alleen mappings. Vervolgens leest afpd ook nog het bestand AppleVolumes in de homedirectory van de gebruiker of, als deze niet bestaat, het bestand .AppleVolumes. Omdat afpd op de computer van de gebruiker loopt, kan deze de data alleen inlezen als deze voor de gebruiker leesbaar is. Als geen van deze twee bestanden aanwezig is, gebruikt de server het bestand AppleVolumes.default in de netatalk-directory.

In dit verwarrende spelletje mag je niet uit het oog verliezen dat afpd AppleVolumes.system en nog een ander bestand in-

leest. Alle vrijgaven uit beide bestanden biedt hij aan de gebruiker aan en ook de listings combineert hij tot een lijst. Daarbij vervangt de invoer uit het laatst ingelezen bestand die uit het eerste. Definieert AppleVolumes.system bijvoorbeeld teksten als SimpleText-documenten (.txt TEXT ttext), dan kan de gebruiker ze via invoer in het eigen AppleVolumes-bestand aan zijn favoriete editor toewijzen, bijvoorbeeld met de regel '.txt TEXT R*ch'. Als de systeembeheerder dit niet goedvindt, kan hij met de optie '-uservolfirst' ervoor zorgen dat AppleVolumes.system pas na het andere bestand wordt ingelezen, zodat de mappings van het systeem van toepassing zijn.

Iedere gebruiker kan in zijn AppleVolumes of .AppleVolumes willekeurige directory's uit het Unix-bestandssysteem opnemen, die hij dan via de AppleTalk-verbinding kan gebruiken. Daarbij kan hij niet veel schade aanrichten, omdat de Unix-toegangsrechten nog steeds van toepassing zijn. Een strenge systeembeheerder zal hier misschien toch een stokje voor steken. Daartoe kan hij de rechten van het bestand AppleVolumes zo instellen dat de gebruiker het alleen mag lezen maar er niets in mag veranderen.

Virtuele bediening

Doorgaans zal de systeembeheerder zijn AppleShare-server in het bestand afpd.conf willen configureren. Elke regel van dit bestand begint met de naam van de server zoals hij in de 'selectie' van de clients moet verschijnen. Daarbij staat '-' voor de hostnaam en daarna volgen op dezelfde regel de opties voor deze server. In afpd.conf kun je meerdere servers met verschillende parameters installeren. Een afpd.conf met de regels

```
"Users" -noguest -rand2num -nodeartxt
"Guests" -guest -noauthall -defaultvol
"/AV.guest"
```

genereert bijvoorbeeld twee servers, genaamd 'Users' en 'Guests'. Op Users mogen alleen geregistreerde gebruikers inloggen (-noguest) en ze moeten daarbij wachtwoorden ge-

gebruiker opdraagt zijn wachtwoord zo snel mogelijk te veranderen. Regel 4 stelt de gebruikersnaam in als wachtwoord door die naam in het bestand .passwd van de gebruikersdirectory in te voeren.

Het wachtwoord staat altijd in platte tekst in dit bestand en daarom moet alleen de gebruiker zelf het kunnen lezen. Regel 5 verandert de rechten overeenkomstig en regel 6 zorgt ervoor dat alle bestanden in de directory aan de gebruiker toebehoren.



Clarion 5
ENTERPRISE EDITION

Automated Software Development

HOEVEEL IS UW TIJD U WAARD?

Ontwikkelen met Clarion geeft u veel mogelijkheden voor wat betreft het creëren en onderhouden van databaseapplicaties. Het is snel en toepasbaar met verschillende databases, zoals ODBC, Oracle, Informix, AS/400, Btrieve, xBase, Pervasive etc. Tevens zal het ontwikkelen voor Internet weinig extra tijd kosten omdat de geproduceerde applicatie met behulp van de Internet Developers Kit op het Internet/Intranet geplaatst kan worden.

NIEUW CLARION 5 ENTERPRISE EDITION:

Met Clarion 5 Enterprise Edition 16- en 32 bit applicaties ontwikkelen voor Windows 3.x, 95, 98 en NT is applicaties ontwikkelen op een werkelijk ongekend hoog niveau. Door ingebouwde Wizardons zal de productiviteit tien maal zo hoog kunnen zijn. Deze Wizardons zijn zo geprogrammeerd dat ze leren. Ze leren de applicatievoorwaarden en daarmee leren ze de manier van werken zoals u gewend bent. Zij bieden u een snelheid van programmeren die niet te evenaren is. Ontwikkelen met Enterprise Edition zal kwalitatief hoogwaardige applicaties geven, nieuwe markten kunnen bewerkt worden. Kortom: het zal u snel tijd- en geldwinst opleveren.

ER IS NOG MEER...

De Windowcomposer geeft totale "look and feel" van de applicatie. Het uiterlijk van de applicatie zal zijn zoals de programmeur dat wil, veranderingen aanbrengen kan altijd, in enkele seconden doen de Wizardons het werk.

CT-TECHNIEK LEZERSAANBIEDING

Speciaal voor CT-techniek lezers is de Evaluatie CD Clarion 5 ter waarde van Fl. 50,00 zonder kosten te bestellen.

(zolang de voorraad strekt)

DATABASE ONTWERPTOOLS

De Datamodeller is een ERD tekentool met o.a. een grafische interface voor ontwerp van data dictionary en genereert scripts voor SQL-databases.

DATABASE DICTIONARY SYNCHRONIZER

Controleert o.a. de database, identificeert veranderingen en ondersteunt automatische of door de programmeur gestuurde bi-directional synchronisatie tussen het logisch en fysiek model.

EN INCLUSIEF:

- TopSpeed Version Control System
- TopSpeed Math Library
- Team Development
- Wise installatie software
- Nieuwe drivers zoals: Microsoft SQL Server en Sybase SQL AnyWhere
- Template en Language uitbreidingen
- TopScan



NIEUW CLARION 5 WEB EDITION:

Clarion 5 Web Edition is alles wat Clarion 5 Enterprise Edition biedt, samen met de Internet Developers Kit. De Clarion applicatie kan vanuit één source op het Internet/Intranet getoond worden.

Tel. +31(0)20 614 86 48
Fax +31(0)20 614 63 03
E-mail: info@advantages.nl

ADVANTAGE
SOFTWARE
www.advantages.nl

CLARION
FAST APPLICATIONS FAST

Clarion is een geregistreerd handelsmerk van TopSpeed Corporation. Advantage Software B.V. is geautoriseerd distributeur voor TopSpeed producten. Advantage is een geregistreerd merk van Advantage Software B.V.

Ja, ik wil graag meer informatie over Clarion 5 en de Evaluatie CD ontvangen

Naam _____ m / v

Bedrijf _____

Adres _____

Postcode _____

Plaats _____

Telefoon _____

Stuur deze bon naar: Advantage Software B.V.
Antwoordnr. 45545 • 1040 WD Amsterdam
E-mail: info@advantages.nl
Tel. +31(0)20 614 86 48 • Fax +31(0)20 614 63 03
Voor België geldt: C.C.R.I. Numéro 45545

bruiken die op twee manieren zijn versleuteld. Als deze optie niet functioneert, zou afpd waarschijnlijk zonder de DES-library worden vertaald (zie kader 'netatalk compileren'). De Guests-server laat alleen guest-logins toe en biedt dan de directory's uit het bestand AV.guest aan in plaats van die uit AppleVolumes.default.

De namen van de vrijgaven en de virtuele server mogen ook accenttekens bevatten, maar dan moeten ze wel in het Mac-formaat worden opgeslagen. Dat doe je het gemakkelijkst door afpd.conf tijdelijk van schrijfrechten voor een AppleTalk-user te voorzien en het bestand vervolgens op een Mac te bewerken met een editor die niet over Unix-regelafbrekingen stuipt, bijvoorbeeld BBEdit.

In pure AppleTalk-netwerken is filesharing (zoals boven beschreven) gebaseerd op ATP. Dit protocol beperkt de hoeveelheid gebruikte data per netwerkpakket tot 578 bytes en zorgt ervoor dat de pakketten aankomen in precies die volgorde waarin ze ook werden verstuurd. Wat bij de oude LocalTalk-netwerken op telefoonkabelbasis de foutfrequentie verminderde, remt een modern Ethernet-netwerk onnodig af. Daarom heeft Apple een techniek ontwikkeld voor het maken van AFP-verbindingen via TCP/IP. Ook netatalk met de asun-patches beheerst dit 'AFP-over-TCP'-protocol. De systeembeheerder hoeft alleen de beide regels

```
afpovertcp 548/tcp # AFP over TCP
afpovertcp 548/udp # AFP over TCP
```

aan het bestand '/etc/services' toe te voegen. Sinds MacOS-versie 8.0 ondersteunt de meegeleverde AppleShare-client AFP over TCP. Gebruikers van oudere besturingssysteemversies kunnen de client via Apple verkrijgen [3]. Als een gebruiker de verbinding via selectie of de netwerkbrowser maakt, schakelt de AppleShare-client automatisch over op de snelste transportmethode. Spreekt de gebruiker de server daarentegen aan via de knop Server IP-adres in de selectie, dan krijgt hij alleen contact met de eerste in afpd.conf gedefinieerde server. Dat komt doordat deze server de IP-poort 548

Opties van afpd

afpd.conf	Commandoregel	Voorinstelling	Toelichting
<i>Naam</i>	-n	<i>hostname</i>	AppleTalk-naam van de server
<i>address IPadres</i>			Adres van de AppleShareIP-server bij meerdere IP-adressen
[no]afskrb	-A		AFS-Kerberos-authenticering
[no]authall	-G	authall	Alle authenticeringsmethoden behalve randnum en rand2num, -G staat voor noauthall
	-c <i>getal</i>		Maximaal aantal gelijktijdige verbindingen
[no]cleartxt	-C	cleartxt	Ongecodeerde wachtwoorden
	-d		afpd blijft op de voorgrond en verstrekt debug-informatie
[no]ddp		ddp	Transport via DDP
defaultvol <i>bestandsnaam</i>	-f	AppleVolumes.default	Gebruik <i>bestandsnaam</i> in plaats van AppleVolumes.default
[no]guest		guest	Gasttoegang toestaan
guestname <i>username</i>	-g	nobody	Unix-gebruikersherkenning voor de gasttoegang
[no]krbiv	-K		Kerberos-IV-authenticering
loginmsg <i>string</i>			Bericht dat na het aanmelden bij de client verschijnt
nocodebug		debug	Geen debug-informatie verstrekken
port nummer		548	IP-poortnummer voor de AppleShareIP-server
[no]rand2num		norand2num	Op twee manieren versleutelde wachtwoorden
[no]randnum		norandnum	Versleutelde wachtwoorden
[no]savepassword		nosavepassword	Opslaan van het wachtwoord voor automatisch aanmelden toestaan
[no]setpassword		nosetpassword	Veranderen van het wachtwoord toestaan
systemvol <i>bestandsnaam</i>	-f	AppleVolumes.system	Gebruik <i>bestandsnaam</i> in plaats van AppleVolumes.system
[no]tcp		tcp	Transport via TCP
[no]transall		transall	Alle transportmethoden
[no]uservolfirst	-u	nouservolfirst	AppleVolumes uit de homedirectory voorrang geven boven die in AppleVolumes.system

Het programma afpd ontleent zijn parameters aan de commandoregel en het bestand afpd.conf. Als de instellingen tegenstrijdig zijn, werkt afpd met de instellingen uit afpd.conf.

bezet die de AppleShare-client standaard gebruikt. Hieruit kun je gelijk de oplossing afleiden: de systeembeheerder kent aan elke server in afpd.conf gewoon een eigen IP-poort toe met

```
"Users" -noguest -rand2num -nocleartxt
"Guests" -guest -port 2049
```

en de gebruiker geeft deze poort op bij de opbouw van de verbinding. Het poortnummer is in principe willekeurig bepaald, maar het moet wel groter zijn dan 2000 om geen conflicten met voorgedefinieerde poorten te veroorzaken. Mogelijk vormt een firewall tussen de client en de server hierbij een struikelblok, want de firewall moet dan de toegewezen poorten en natuurlijk de standaardpoort 548

doorlaten.

Vóór het uitschakelen van de AppleShare-server moet de systeembeheerder de gebruikers waarschuwen. Bij het aan afpd zenden van het signaal 'SIG-HUP' (killall -HUP afpd) stuurt hij naar alle ingelogde users de melding dat de verbinding naar de server over vijf minuten wordt onderbroken. Vervolgens zorgt hij ervoor dat andere gebruikers even niet kunnen inloggen. Sinds patch-versie 2.1 blijft de server in deze toestand totdat het afpd-proces wordt beëindigd. Oudere versies hiervan beëindigen na ongeveer 30 seconden zichzelf. Het script in de listing as_stop beëindigt de afpd met een voorafgaande melding aan de ingelogde gebruikers. Het maakt gebruik van de

scripts uit de listing as_users om vast te stellen of er nog gebruikers zijn ingelogd en beëindigt het serverproces zodra er niemand meer is die deze diensten gebruikt. Na vijf minuten sluit het in elk geval de AppleShare-poorten.

Dubbelspel

afpd slaat Apple-bestanden op in 'AppleDouble'-formaat. Daarbij bevindt de data-aftaking zich in de Unix-directory onder de naam van het Apple-bestand. De resources belanden samen met de Finder-informatie in een gelijknamig bestand in de subdirectory .AppleDouble. Bij het kopiëren van een bestand onder Linux zonder ook zijn tegenhanger in de .AppleDouble-directory te kopiëren, is de kopie voor de Mac-client onbruikbaar. Hier ligt een mooi stukje onontgonnen terrein voor een ijverige programmeur om voor de gebruikelijke Unix-commando's scripts in elkaar te zetten die zich om de resources bekommeren.

Linux kan ook met het HFS-bestandssysteem van de Mac

```
1 #!/bin/sh
2 if [ "$1" ]; then
3   useradd -s /bin/false -m -k /etc/atalk/skel "$1" || exit 1
4   echo "$1" >> /home/"$1"/.passwd
5   chmod u=rw,go= /home/"$1"/.passwd
6   chown -R "$1":users /home/"$1"
7 else
8   echo "Geen username opgegeven."
9   exit 1
10 fi
```

Een klein script automatiseert het configureren van nieuwe gebruikers (as_useradd).


```

1 #!/bin/sh
2 if ps ax|grep afpd>/dev/null; then
3   echo "Informeert de clients"
4   killall -HUP afpd
5   echo "Wacht "
6   count=31
7   while /etc/atalk/as_users>/dev/null && let count-=1 ; do
8     sleep 10
9   done
10  echo "Beëindigt de filesharing"
11  killall afpd
12 else
13   echo "Filesharing is uit."
14 fi

```

Nette systeembeheerders informeren de gebruikers voordat ze een server afsluiten - automatisch (as_stop.txt).

omgaan. Tot de meeste distributies behoren de 'hfsutils', een verzameling commandoregelprogramma's en een Tcl/Tk-script als grafische interface [4]. Voor het formatteren van HFS-media heb je in elk geval de hfsutils nodig. Voor het werken met de data op HFS-media is er een elegantere oplossing: de kernelmodule 'hfs' [5]. Als die is geïnstalleerd, kun je onder Linux een Mac-CD mounten met het commando

```
mount -t hfs /dev/cdrom /mac-cd
```

Voor de weergave van de resources op het gemounte

HFS-medium kent de kernelmodule verschillende methoden, waarbij het AppleDouble-formaat als standaard geldt. Wil je een HFS-medium via afpd vrijgeven, dan moet je aan het mount-commando de extra optie '-o afpd' toevoegen. Toch waarschuwt de auteur van de hfs-module er uitdrukkelijk voor dat je een medium dat zo is gemount niet met Unix-commando's moet bewerken.

Met de combinatie van hfs-module en afpd kun je gemakkelijk een CD-romserver opbouwen: het bestand /etc/fstab bevat de regel

```
/dev/cdrom /mac-cd hfs afpd,ro,auto 0
0
```

en de directory /mac-cd wordt in AppleVolumes-default vrijgegeven:

```
/mac-cd "Inside Macintosh CD"
```

Het is verstandig als deze vrijgave net zo heet als de CD die in de drive zit. Het grootste nadeel van deze methode is dat de CD bij de systeemstart in de drive moet zijn geplaatst en dat voor elke CD een drive beschikbaar moet zijn. Helaas is netaalk niet in staat op overeenkomstig de behoefte van de client een CD-wisselaar aan te sturen.

Als er meerdere CD's in het netwerk moeten worden vrijgegeven, bieden Image-bestanden zich aan: het commando

```
dd if=/dev/cdrom of=/images/IM.img
```

kopieert het bezette deel van een CD tot op de bit nauwkeurig in het bestand '/images/IM.img'. Deze naam is natuurlijk willekeurig gekozen. Het Image-bestand kun je nu via

```
mount -t hfs -o afpd -o loop
```

```
/images/IM.img /mac-cd
```

in het bestandssysteem monteren en zoals gebruikelijk vrijgeven. Deze methode betekent niet alleen een flinke verhoging van de toegangssnelheid, maar bespaart ook geld. Voor de prijs van een vijfvoudige CD-wisselaar krijg je op dit moment een harde schijf van 6 GB die ruimte biedt aan minimaal negen CD-images.

Behalve CD-roms kun je natuurlijk ook beschrijfbaar, verwisselbare media in het netwerk vrijgeven. Het mount-commando heeft alleen de twee extra opties '-w' en '-o umask=0' nodig, zodat alle gebruikers

```

1 #!/bin/sh
2 ps aux|
3 grep afpd|
4 cut -f 1 -d ' ' |
5 grep -v root

```

Een langwerpige shell-pipe geeft aan wie momenteel gebruikmaakt van de AppleShare-diensten (as_users.txt).

naar het medium kunnen schrijven. Zo kun je grote Jaz-schijven voor backups via het netwerk gebruiken, of de als historische overblijfselen in het Macintosh-gebied nog altijd aan te treffen SyQuest-media met slechts een drive in het netwerk bewerken.

Drukwerk

Via AppleTalk kun je ook een Linux-printer aan het netwerk ter beschikking stellen. Daarvoor heb je het Printer Access Protocol (PAP) nodig. De configuratie hiervan verloopt via het bestand papd.conf dat zich in de directory /etc of een subdirectory daarvan bevindt. Elke ingang bestaat uit de naam van de printer zoals die in de keuzelijst moet verschijnen en de lpd-queue (de wachtrij van de Line Printer Daemon) waarin de printopdrachten worden geplaatst (pr). Daarnaast bevat papd.conf nog twee andere opties: de gebruikersnaam waaronder de printopdrachten worden verdeeld (op) en de bestandsnaam van een PPD-bestand (PostScript Printer Definition), dat bij het installeren van een printer aan de client wordt overgedragen (pd). Een PPD-bestand wordt gewoonlijk met een PostScript-printer meegeleverd, maar voor een groot aantal modellen kun je het benodigde PPD-bestand ook via Adobe downloaden [6]. Een volledige ingang in papd.conf voor bijvoorbeeld een NEC SuperScript-printer ziet er zo uit:

Het bestand atalkd.conf

In het bestand atalkd.conf beschrijft elke regel een netwerkinterface die voor AppleTalk moet worden gebruikt. Normaal gesproken is het voldoende om hier de naam van de interface in te voeren en AppleTalk regelt vervolgens de rest automatisch:

```
# /etc/atalk/atalkd.conf
eth0
```

Als atalkd fouten meldt, helpt het vaak als je extra opties geeft:

```

-seed           accepteer alleen de aangegeven waarden
-phase getal    AppleTalk-fase
-addr netw.knopen AppleTalk-adressen
-net getal[getal]
-zone naam      naam van de AppleTalk-zone

```

Zonder de optie '-seed' beschouwt atalkd de overige parameters alleen als suggesties en accepteert de waarden die andere computers in het netwerk aan atalkd doorgeven. Als in atalkd.conf meer dan één interface is geconfigureerd, werkt atalkd automatisch als router tussen deze beide interfaces.

Superscript]

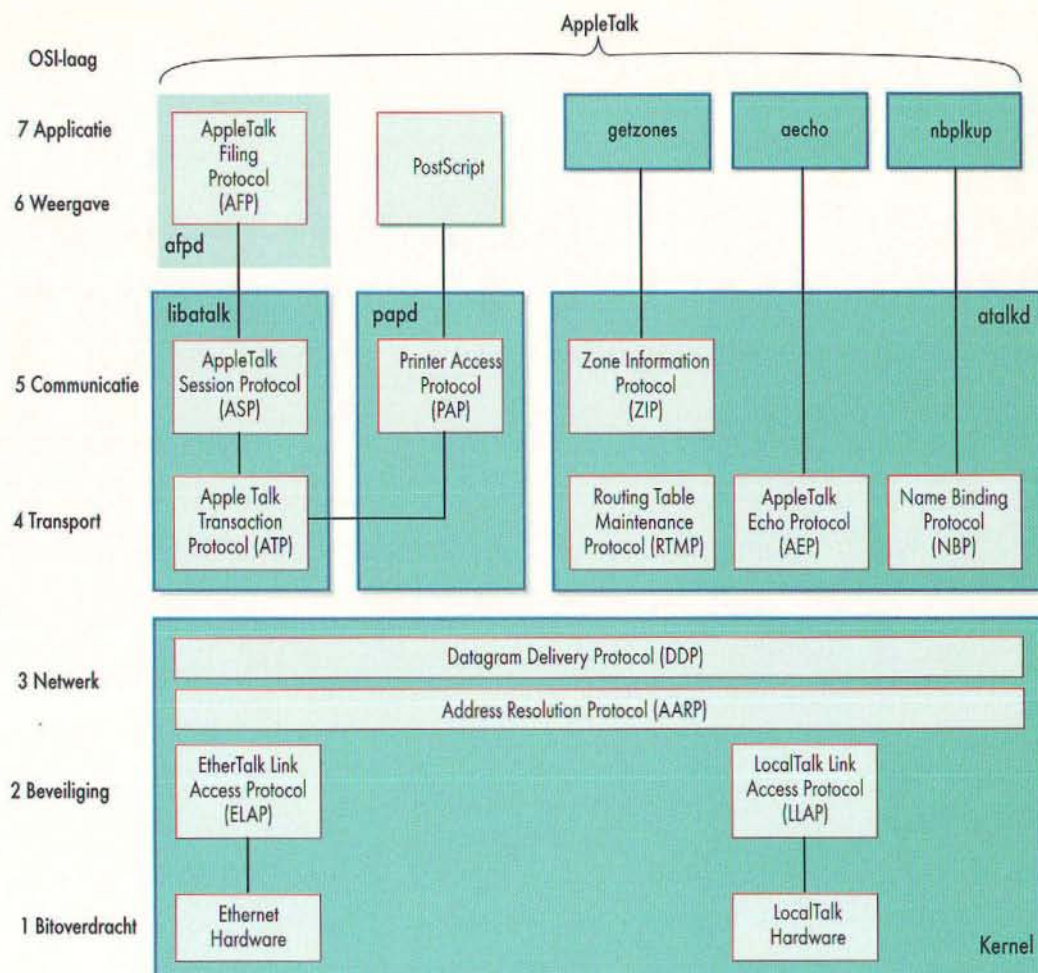
```
:pr=Superscript:\
:pd=/etc/netatalk/super.ppd:\
:op=macuser:
```

Bovengenoemde methode heeft echter een aantal nadelen. Zo kan het PAP noch de gebruikers noch de computers het printen gericht toestaan of verbieden, want er vindt geen toegangscontrole plaats. Net zo min is het mogelijk op de server het printergebruik van individuele users in een logbestand te registreren. Deze functies wordt echter aangeboden door het LPD-protocol van Unix, dat Apples LaserWriter-driver vanaf versie 8.5.1 beheerst. Deze printerdriver behoort sinds systeemversie 8.1 tot het MacOS, maar je kunt hem ook downloaden [7]. Een ander probleem met het PAP-protocol is dat het alleen PostScript-printers ondersteunt. Dat kun je echter oplossen met de software-RIP GhostScript, die van elke willekeurige printer een PostScript-printer maakt.

Omdat LPD-printers niet in de keuzelijst verschijnen, moet je ze in eerste instantie via het printersymbool als TCP/IP-printer installeren. Hierbij heb je de volgende informatie nodig: de naam van de server die het programma als printer-naam opvraagt, de naam van de LPD-queue (wachtrij) en een geschikt PPD-bestand. Dat laatste zoekt het programma in de map Printerbeschrijvingen in de map Extensies. Als de printer niet met een van de standaard-PPD's werkt, moet de systeembeheerder op de AppleShare-server de juiste PPD klaarzetten.

En verder?

Dankzij LPD-printmogelijkheden en AFP over TCP krijgen thuiswerkers en buitendienstmedewerkers ook via een PPP-inlogserver [8] toegang tot printers en data in het lokale netwerk. Van veel AppleTalk-diensten zoals programmaverbindingen of vrijgegeven bestanden op Macs kun je echter geen gebruik maken, omdat ze DDP-pakketten gebruiken die een normale PPP-verbinding niet doorgeeft. Weliswaar is al verschillende malen een aanzet



AppleTalk bestaat uit een heel woud van protocollen.

gegeven om van een Unix-computer een AppleTalk-inlogcomputer te maken, maar deze functioneren ofwel niet met Open Transport [9] ofwel moet je hierbij de nodige voorzichtigheid betrachten omdat ze zich nog in een vroeg bètastadium bevinden [10].

MacWAN

Voor het met elkaar verbinden van meerdere lokale AppleTalk-netwerken via het internet is er de Unix AppleTalk Router. Het beschrijven van de complexe configuratie van dit pakket [11] valt echter buiten het bestek van dit artikel.

Op het internet is een heel actieve en behulpzame gemeenschap van netatalk-gebruikers aanwezig. Behalve de Netatalk Faq-O-Matic [12] bieden twee mailinglijsten hulp bij problemen: de lijst 'netatalk-admins' [13] houdt zich bezig met de

configuratie van netatalk op verschillende Unix-systemen en in LINUX-ATALK gaat het specifiek om de problemen onder Linux, waarbij de lijst overigens niet beperkt blijft tot netatalk. Je wordt abonnee door een mail zonder subject naar de listserv te sturen.

Literatuur

- [1] www.umich.edu/~rsug/netatalk
- [2] www.cs.mu.OZ.AU/apple-talk/cap.html
- [3] ftp.info.euro.apple.com/Apple_Support_Area/Apple_Software_Updates/US/Macintosh/Networking-Communications/AppleShare_Client/proj/hfs/
- [4] www.mars.org/home/rob/proj/hfs/
- [5] www.sccm.stanford.edu/Students/hargrove/HFS/
- [6] ftp.adobe.com/pub/adobe/printerdrivers/mac/all/p

- [7] ftp.info.euro.apple.com/Apple_Support_Area/Apple_Software_Updates/US/Macintosh/Printing/LaserWriter/
- [8] Johannes Endres, Jürgen Schmidt, Het net op commando, Linux als server om in te bellen, c't 4/99, p. 168
- [9] www.cs.mu.oz.au/appletalk/arns.html
- [10] www.cats.com/linux_atalk/atalk_ppp.html
- [11] www.cs.mu.oz.au/apple-talk/readmes/UAR.README.html
- [12] threepio.hitchcock.org/netatalk/fom-serve/cache/1.html
- [13] <http://www.umich.edu/~rsug/netatalk/mailling.html>
- [14] Update naar AppleShare IP 6.1: ftp.info.euro.apple.com/Apple_Support_Area/Apple_Software_Updates/US/Macintosh/Networking-Communications/AppleShare_IP/ASIP_Web+File_Update.sm

ct

De Philips Brilliance 201 P monitor.

Made for your world.



BRILLIANCE
HIGH RESOLUTION MONITORS

Philips biedt twee 21 inch monitoren voor de professionele gebruiker. De **Brilliance 201 P** monitor is zeer geschikt voor DIS en GIS toepassingen. Uw CAD, CAM of DTP software wordt optimaal weergegeven op de **Brilliance 201 B** monitor. De nieuwe CrystalClear techniek zorgt voor uitstekende helderheid en een hoog contrast van het beeld zodat u uw werk plezierig uit kunt voeren. Elke gewenste beeldscherminstelling is eenvoudig hardwarematig of via Customax-software in te stellen. Met de optionele USB-module bent u in staat om de monitor zonder installatie van drivers direct aan andere USB-producten aan te sluiten. Door zuinig energieverbruik, hoge betrouwbaarheid en de beste beeldkwaliteit zorgen Philips monitoren voor de laagste kosten in gebruik. Kijkt u voor meer informatie op onze website: <http://www.monitors.philips.com>



CRYSTALCLEAR

USB

CustoMax
interactive monitor software

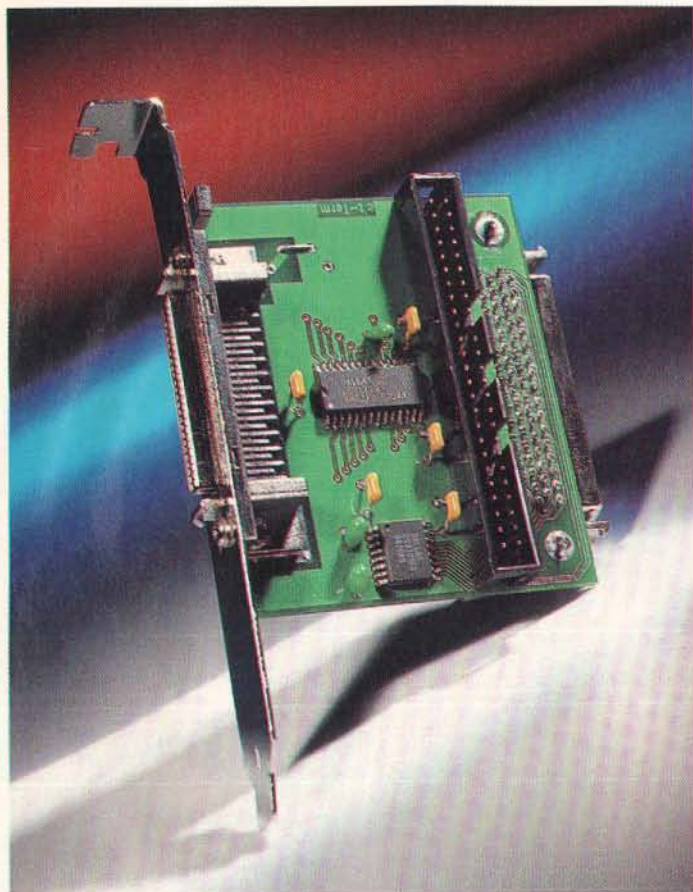


De Philips Brilliance 201 P heeft een autoscan vermogen van 30-115 kHz (30-107 kHz voor de 201 B), een horizontale dot pitch van 0,22 mm en TCO'95.



PHILIPS

Let's make things better.



Ernst Ahlers, Harro Tillema

Ultra-terminator

Actieve SCSI-afsluiting voor de slotplaat

Het nieuwe moederbord met on-board SCSI-adapter zit in de computer, de schijven en de CD-romdrive draaien ijverig, maar hoe sluit je nu de externe brander of scanner aan? De c't SCSI-terminator biedt hulp, en wel actieve.

Moederborden met on-board SCSI-adapterchips hebben enkele voordelen: je houdt een PCI-slot vrij, de adapter functioneert gegarandeerd met het moederbord, de oplossing is goedkoper dan een moederbord met een aparte adapter en je zit ook niet met het probleem dat SCSI-kaarten tijdens het transport los kunnen trillen. Daar staat natuurlijk ook een nadeel tegenover: als je het moederbord later door een modernere versie wilt vervangen, kan je de on-board SCSI-chip niet meenemen. In dat geval zul je dan toch een aparte host-

adapter moeten aanschaffen.

Heb je voor een moederbord met on-board SCSI gekozen, is het nog maar de vraag of de accessoires kloppen. Zulke moederborden worden weliswaar vaak met voorgefabriceerde SCSI-kabels inclusief slotplaat-adapter geleverd, maar hier ontbreekt vaak een heel belangrijk element: de actieve terminator op het kabeluiteinde. Moederbordfabrikanten gaan er uit kostenoverwegingen van uit dat de gebruiker, als hij al gebruik maakt van de bekabelde slotplaat, daar ook altijd een geter-

mineerd apparaat op aansluit.

Als je zo'n apparaat slechts tijdelijk wilt aansluiten, zit er weinig anders op dan een aparte actieve terminator aan te schaffen en hem op de slotplaatconnector te zetten als je hem niet meer gebruikt. Het is echter vervelend als je dit eens vergeet: je moet dan niet verbaasd zijn over 'effecten' als niet-gevonden apparaten of een uiterst lage gegevensdoorvoer.

Bovendien levert de meegeleverde slotplaat aansluiting vaak problemen op, omdat deze in de regel een 68-polige HD-connector voor Ultra-Wide-apparaten (16 bits) heeft, terwijl externe apparaten bijna altijd zonder uitzondering een Fast- of Ultra-aansluiting (8 bits) hebben. Er moet dus nog een verloopstekker worden gekocht.

De c't SCSI-terminator rekent af met deze mistoestanden. Op het moederbord is hij geschikt voor de aansluiting op Ultra- (50-polige bandkabelconnector) of Ultra-Wide-bussen (68-polige HD-connector) en biedt hij naar buiten toe een Ultra-poort als 50-polige HD-connector. De c't SCSI-terminator kan niet alleen op SCSI-moederborden worden gebruikt, maar is ook geschikt om bij reguliere SCSI-adapters de interne narrow-bus uit de PC-behuizing te leiden.

Dit laatste is vooral handig als op een UW-adapter zowel interne Ultra- als ook Ultra-Wide-apparaten zijn aangesloten en hij bovendien externe devices moet bedienen.

Normaal gesproken zou je dan de slotplaat aansluiting van de hostadapter willen gebruiken, maar dit is verboden omdat er dan een ster- respectievelijk Y-bekabeling zou ontstaan, wat tegen de regels is.

In plaats daarvan hang je de c't SCSI-terminator aan het einde van de 50-polige kabel en laat je de slotplaat aansluiting van

de hostadapter vrij. Maar ook hier moet je rekening houden met de maximaal toegestane kabellengte van drie meter (bij maximaal vier devices op de bus, inclusief adapter!), respectievelijk 1,5 meter (vanaf vijf devices). Je hebt dus een korte externe kabel nodig. Meer tips omtrent de correcte en veilige opbouw van SCSI-systemen biedt de driedelige compacte SCSI-cursus van c't [1], antwoorden op typische vragen rondom SCSI geeft de Engelstalige FAQ [2] en enkele basisregels omtrent het thema terminering worden in het kader op pagina 154 toege-licht.

Ten slotte kun je op moederborden met een Ultra2-chip (bijvoorbeeld de AIC-7890) de zo nu en dan onbenutte Ultra2-Wide-poort voor externe apparaten activeren, namelijk door de c't SCSI-terminator aan de U2W-interface te hangen. Dat is echter alleen de moeite waard als er verder geen U2W-apparaten in het systeem zitten, omdat hierbij de U2W-interface in de Ultra-Wide-modus terugvalt.

De kneep hierbij is dat de Ultra/ Ultra-Wide-bus in de regel door een bridge-chip elektrisch van de U2W-bus gescheiden is. Apparaten die eventueel aan de Ultra(Wide)-bus hangen, tellen daarom mee voor de maximaal mogelijke kabellengte op de Ultra-2-bus en niet omgekeerd. Je kunt de Ultra-interface dus voor interne apparaten gebruiken en via slotplaat terminators op de U2W-poort kun je externe apparaten via wat langere kabels aansturen.

De kern van de schakeling zijn twee terminator-IC's van Dallas Semiconductor, waarbij IC1 automatisch vaststelt of er externe apparaten zijn aangesloten. Het niveau op pin 36 van de externe connector X1 (zie schakelschema), bepaalt of de terminering voor de narrow-bus actief is. Als op pin 36 niets is aange-

Datarates en kabellengtes bij Ultra-SCSI

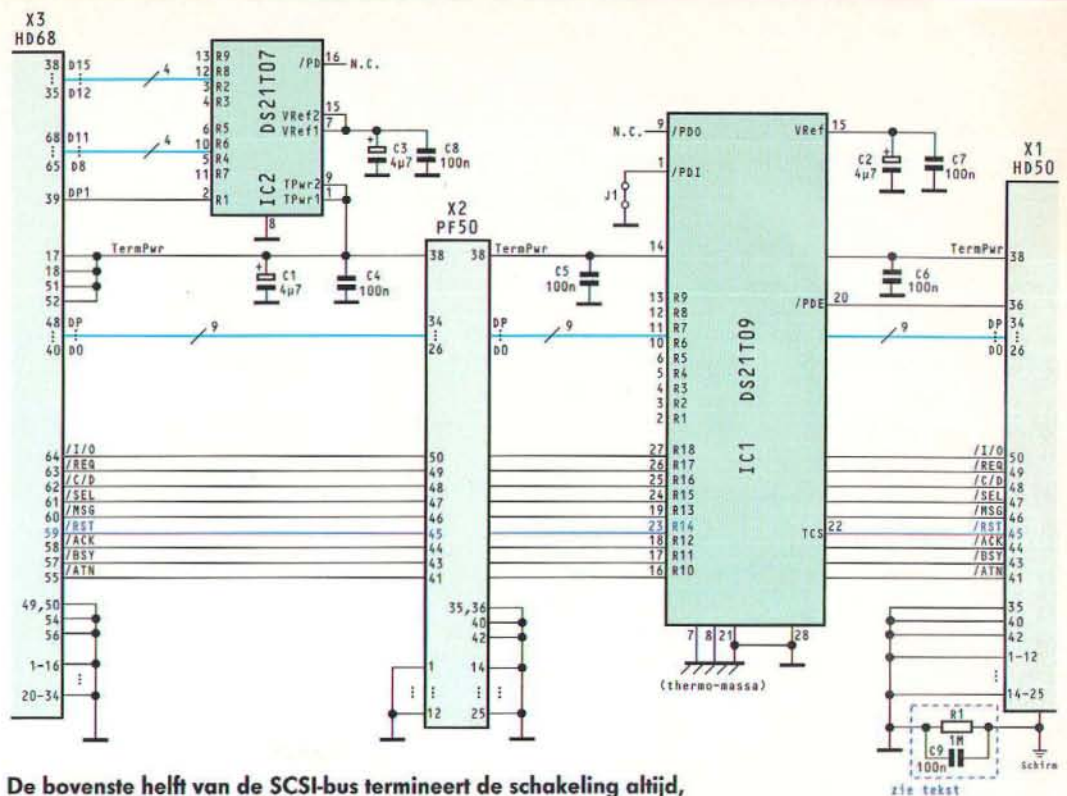
SCSI-Type	Max. apparaten	Max. kabellengte	Datarate
Ultra	4	3 m	20 MB/s
Ultra	8	1,5 m	20 MB/s
Ultra-Wide	4	3 m	40 MB/s
Ultra-Wide	8	1,5 m	40 MB/s
Ultra2-Wide	16	12 m	80 MB/s

Bij de apparaten telt de hostadapter altijd mee!

sloten, 'ziet' IC1 vanwege zijn geïntegreerde pull-up-weerstand een high-sig-naal. Zodra je een extern apparaat aansluit, sluit een brug die in de stekker zit pin 36 tegen de massa kort, IC1 herkent een low-sig-naal en schakelt zijn terminering uit.

Opbouw

Ondanks het geringe aantal componenten vergt dit project wel dat je ervaring met solderen hebt: de terminatorchips vereisen ervaring met SMD-componenten en een rustige hand. Helaas biedt Dallas de componenten niet in de standaard-DIL-behuizing aan. Als ook maar een van de aan de bus liggende pootjes niet goed is gesoldeerd, kan dit alle mogelijke effecten in het SCSI-systeem veroorzaken — van niet of verkeerd herkende apparaten, via een extreem lage doorvoer tot en met datavervalsingen of -verliezen. Het is verstandig eerst de IC's op de printplaat aan te brengen, want als je de bandkabelconnector X2 er al op gesoldeerd hebt, zijn enkele pootjes van IC1 en IC2 nog maar moeilijk bereikbaar. Hierna volgt, als dat



De bovenste helft van de SCSI-bus termineert de schakeling altijd, omdat deze negen signalen niet naar buiten worden geleid.

nodig is, de 68-polige HD-connector X3. Voor de overige componenten hoeft je je niet aan een speciale volgorde te houden.

Wat de soldeerklus betreft, zet je om te beginnen de dunste soldeerstift in de bout (indien mogelijk uiteraard). Om er nu voor te zorgen dat een IC recht en vlak gemonteerd wordt, soldeer je twee diagonaal tegenover elkaar liggende pootjes van het IC vast op de print en controleer je (door van bovenaf met bijvoorbeeld een klein schroevendraaiertje op de pootjes te drukken) of alle pootjes daadwerkelijk vlak op en niet boven de print liggen. Soldeer vervolgens alle pootjes vast. Controleer of alle pootjes ook werkelijk vast zitten door er een klein schroevendraaiertje schuin achter te steken en daarmee te proberen het pootje — héél voorzichtig, met minimale kracht! — op te lichten of van het IC af te drukken. Zit alles vast, controleer dan (met een loep) of er geen tinresten tussen de pootjes zijn achtergebleven of dat er per ongeluk 2 pootjes aan elkaar gevloeid zitten, want dit kan kortsluiting veroorzaken en zou het systeem kunnen beschadigen.

Als je de c't SCSI-terminator uitsluitend op de Ultra-bus (50-polig) wilt toepassen, hoeft je IC2, C3, C8 en X3 niet op de printplaat te solderen.

Als de c't SCSI-terminator uitsluitend op narrow-bussen (8 bits) moet lopen, zijn de componenten IC2, C3, C8 en X3 niet nodig. In plaats van de in het stroomkingschema aangeduide jumper J1 maak je normaal gesproken gebruik van een draadbrug. Alleen als voor tests de automatische termineringsuitschakeling een keer gedeactiveerd moet worden, wordt hier een jumper gebruikt. Als je deze er dan aftrekt blijft de terminering constant geactiveerd, zelfs als je extern een apparaat aansluit.

De afscherming van de externe kabel is in de regel met de

massa van de PC verbonden. Daarvoor zorgt normaal gesproken een draadbrug in plaats van het duo R1/C9; deze optionele RC-combinatie kun je gebruiken als de afscherming aan de andere kant al met de massa van het externe apparaat (de scanner of de brander) verbonden is. In dat geval verhindert de hoog-ohmige R1 het ontstaan van een aardlus en C9 elimineert hierbij hoogfrequente interferenties. Als deze RC-combinatie toegepast wordt, heb je een speciale slotplaat nodig die ten opzichte van de PC-behuizing geïsoleerd is, omdat anders de kabelafscherming

Stuklijst

Weerstanden

R1 1M¹

Condensatoren

C1...3 4μF, 6V, tantaal, RM 2,5

C4...9 100n, 50V, RM 5

C3, C8, C9¹

Halfgeleiders

IC1 DS21T09, SO IC-behuizing

IC2 DS2107AS of DS21T07, SO IC-behuizing¹

Overigen

J1 Jumper¹

X1 HD-connector 50-polig, haaks 90°, met montagebeugel, bv. AMP, nr. 2-174726-4

X2 50-polige header (0,1" pitch), rechte aansluiting, met connector kuip voor bandkabelconnector.

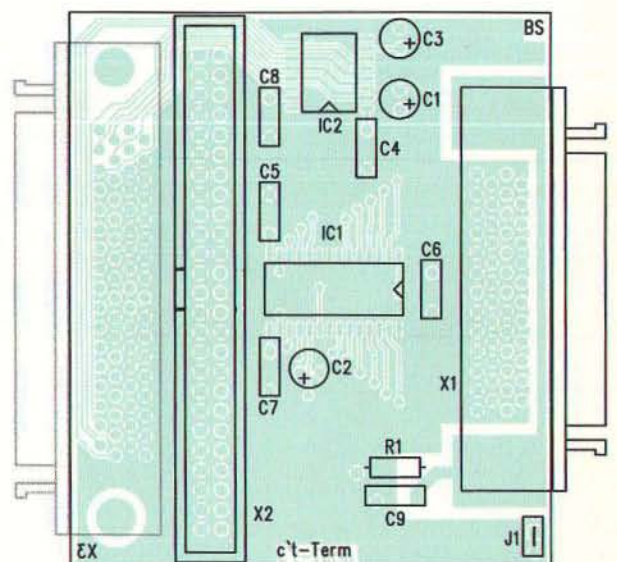
X3 HD-connector 68-polig, haaks 90°, met montagebeugel, bv. AMP, nr. 2-174726-5¹

Slotplaat Voor HD-connector 50-polig, bv. SCSI-2-plaat MDS50 van Segor

Printplaat c'Herm, verkrijgbaar via F&L (<http://www.ct.nl/shop/>) Nr. 1999.05.168dB ca. f 27;

IC's en aansluitingen bv. van Segor Electronics, Berlijn, of de vakhandel ca f 125,- (vooruitbetaling)

¹ optioneel, zie tekst



Correct termineren

Ook bij de terminering van de SCSI-bus komt het op de juiste verhoudingen aan. Bij verkeerde terminering gaan bij SCSI gegevens verloren.

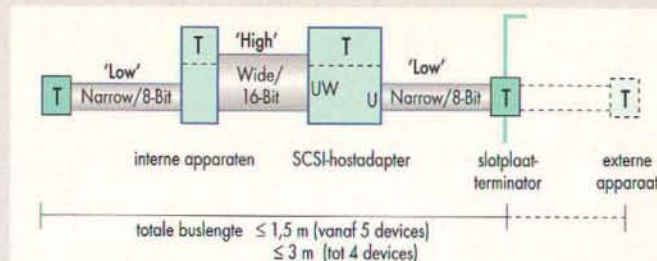
In tegenstelling tot de systeem-bus-voortzetting IDE, die eigenlijk uit een point-to-point-verbinding ontstond, is de Small Computers Systems Interface een zelfstandig overdrachtssysteem. Terwijl de snelle EIDE-interfaces van dit moment per kanaal kabellengtes van hooguit 40 cm en maximaal twee apparaten (master, slave) toestaan, is SCSI berekend op acht of zestien devices en kabellengtes vanaf 1,5 m en meer. Vooral door het laatste kan een SCSI-apparaat de stuursignalen en gegevens niet zomaar op reis sturen, maar moet het apparaat ze met een bepaalde flankstijlheid en ook nog met een busfrequentie van 20 MHz elektrisch zuiver gedefinieerd op de bus overdragen.

Een essentieel onderdeel om de signalen zuiver te houden, zijn bij de SCSI-bus de op de kabeleinden noodzakelijke busafsluiters. Daarvan heb je er bij

een bus altijd precies twee. Tot Fast-SCSI kon je nog passieve weerstands-arrays (typisch 220/330 ohm) gebruiken die voor een gedefinieerde afsluitimpedantie zorgden. Met Ultra-SCSI werden actieve terminators verplicht. Deze kunnen met behulp van een constante spanningsbron een rustspanning van 2,85 volt achter de afsluitweerstanden (110 ohm) waarborgen.

Op een pure Ultra-bus (narrow, 8 bit) kan het termineringsprobleem nog tamelijk eenvoudig worden opgelost: de twee kabeleinden moeten elektrisch afgesloten zijn. Meer dan twee kabeleinden mogen niet voorkomen, anders is er sprake van een verboden Y-verdeling. De terminering kan gerealiseerd worden door de aangesloten apparaten en/of de hostadapter. In het laatste geval kun je in de setup het beste 'auto' instellen.

Bij de Ultra-Wide-adapters komt er aan het onderste deel ('low'), bestaande uit een aantal besturingslijnen plus acht data-lijnen (D0...7) en een parity-lijn (DP), een zogenaamde bovenste helft ('high') bij, die wederom acht data-lijnen



Bij veel moederborden met on-board SCSI zit er een externe slotplaat-aansluiting zonder terminator in de doos. De c't SCSI-terminator neemt zijn plaats in en zorgt steeds voor een correcte busafsluiting.

(D8...15) en een extra parity-bit (DP1) voert. Als je uitsluitend de Ultra-aansluiting (narrow) gebruikt, die alleen de onderste helft van de databus bewandelt, is het weer duidelijk: het apparaat op het kabeleinde moet actief termineren en de adapter-BIOS moet op 'auto' geschakeld zijn. Bij de Ultra-Wide-kabel blijft ook alles eenvoudig zolang deze tot het kabeleinde 'wide' loopt: hier moet eveneens het daar aangesloten Ultra-Wide-apparaat actief getermineerd worden. Het ziet er anders uit indien het Ultra-Wide-gedeelte vanaf een bepaald apparaat als Ultra-bus (narrow) verder loopt. Hierbij heeft de bovenste helft een aparte actieve terminering nodig, net als de onderste, verder lopende helft aan het einde (zie tekening).

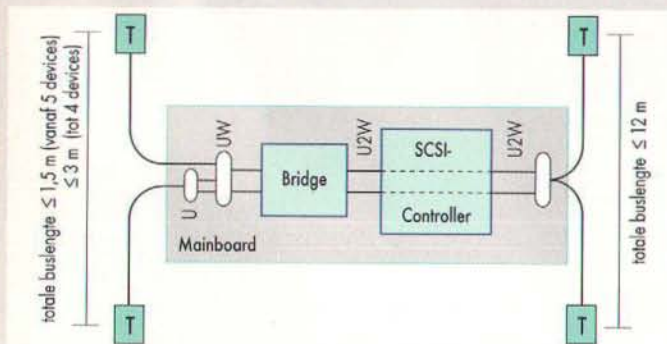
Een extra Ultra2-Wide-aansluiting is in de regel met behulp van een bridge (bij Adaptec heet deze bijvoorbeeld AIC-3860) elektrisch van het Ultra/Ultra-Wide-gedeelte gescheiden. Bovendien hoort bij de uitrusting van een U2W-adaptor (die inclusief bridge ook op het moederbord kan zitten) normaal gesproken al een passende kabel, die een vast aangesloten terminator heeft. Dankzij de bridge mag je bij een U2W-adaptor dus ook

alle drie de aansluitingen bezetten. De Ultra/Ultra-Wide-kabel moet hierbij net als bij normale UW-adapters aan beide einden en eventueel op de bovenste helft getermineerd worden.

Verboden!

Y-aftakkingen of lange aftakkingen zijn bij alle bussystemen in principe taboe. Bij alle aangesloten apparaten zijn korte aftakkingen weliswaar onvermijdelijk, omdat de SCSI-signalen bijvoorbeeld van de stekker naar de interne controller van de apparaten moeten worden geleid, maar de SCSI-specificatie beperkt hun lengte tot maximaal tien centimeter. Bij zulke korte afstanden worden de signalen nog niet noemenswaardig vervalst.

Als je nu denkt dat langere aftakkingen met een aparte terminator een haalbare kaart zijn, heb je het mis. Ten eerste belast deze strikt verboden derde terminator de kabeldrivers met zijn afsluitweerstanden en ten tweede vormt de aftakking ook ondanks de terminator een extra capacatieve belasting, die de signalen negatief beïnvloedt. Problemen met de gegevensoverdracht zijn dan onvermijdelijk.



Moederborden met U2W-SCSI inclusief on-board bridge staan het gebruik van alle drie de aansluitingen toe. Als je U2W-schijven achterwege laat, kun je c't SCSI-terminator aan de U2W-aansluiting hangen en externe apparaten daarop aansturen.

ming via de stekker en de connector X1 met de PC-behuizing verbonden zou zijn.

Gebruik

Om ervoor te zorgen dat SCSI-systemen betrouwbaar met de c't SCSI-terminator werken, moet je je enerzijds aan de gebruikelijke regels voor SCSI-bussen houden (zie [1] en [2]). Verder moet de terminator **altijd aan het einde van de interne**

bus hangen, want als de SCSI-bus vanaf het moederbord eerst op X2 of X3 wordt gelegd en van daar naar andere interne apparaten verder wordt geleid, zul je gegarandeerd in de problemen komen. Ook het gebruik als interne Wide- (X3) naar Narrow-converter (X2) is niet toegestaan, omdat ook in dat geval bij de aansluiting van externe apparaten een verboden sterbekabeling zou ontstaan.

Het schaadt het SCSI-systeem

daarentegen niet, de schakeling — een volledige componentbezetting vooropgesteld — als afsluiter de ene keer op een Ultra-Wide-bus en de andere keer op een Ultra-kabel toe te passen. Van de centimeters lange 'open' printsporen tussen X2 en X3 is in de narrow-modus niets te merken.

Literatuur

[1] Georg Schnurer, ...dan lukt

het ook met SCSI, compacte SCSI-cursus, deel 1 c't 12/98 p.162, deel 2 c't 1-2/99 p.158 en deel 3 c't 3/99 p.178

[2] SCSI-FAQ, regelmatig in de newsgroup comp.peripherals.scsi of op <http://people.ne.mediaone.net/gfield/gary/scsi.html>

[3] Datasheets bij DS21T09 en DS21T07 op <http://www.dal-semi.com/>

ct

Het is 3 uur s nachts.

Hij vertrouwt op zijn Gold Card om in **contact**
te blijven.

unlimited
connectivity"



Betrouwbaarheid. Niet zomaar een voordeel van de CardBus PC Card, het is een absolute noodzaak.

Psion introduceert de 56K + 10/100Mb CardBus PC Card. Gemakkelijk te installeren en nog gemakkelijker in gebruik. Deze volledig ondersteunde CardBus PC Card biedt u een bekroond modem-ontwerp dat ontwikkeld is in samenwerking met de beste technology partners. De Psion PC Card biedt een continue high-speed V.90 modem, Fast Ethernet-prestaties en een levenslange garantie. Daarnaast is upgrading mogelijk met GSM/PCS1900 en ISDN Data. De Gold Card Netglobal 56K + 10/100Mb CardBus PC Card is goedgekeurd in 40 landen en biedt het meest flexibele communicatie-platform ter wereld. Want laten we eerlijk zijn, om 3 uur s nachts is uw netwerkbeheerder er niet om u te helpen.

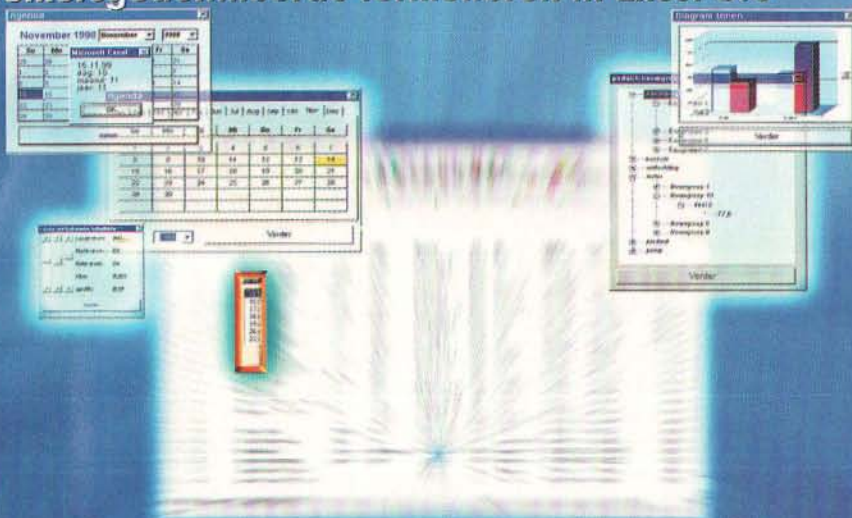


tel.: 020 446 94 44
www.pSION.nl

Hans W. Herber

Excursie naar Excel

Gebruikersgedefinieerde formulieren in Excel 8.0



Zelfgedefinieerde dialoogvensters zijn er om de invoer zo eenvoudig en betrouwbaar mogelijk te houden. De gebruiker kan op deze manier bijvoorbeeld een optie uit een lijst met voorgedefinieerde items selecteren, in plaats van zo'n item direct in de spreadsheet te typen en daarbij mogelijk fouten te maken.

Vergeleken met de vorige versies biedt Excel 8.0 talrijke nieuwe mogelijkheden om VBA-programma's met zelfgedefinieerde dialoogvensters voor de gebruiker comfortabeler en betrouwbaarder te maken. De overgang van de DialogSheets uit vroegere versies naar de UserForms in Excel 8.0 was vooral noodzakelijk om ActiveX-controls in dialoogvensters te kunnen insluiten. Zo zou je Excel bijvoorbeeld kunnen leren spreken.

Bij het gebruik van die besturingselementen moet je echter heel wat problemen en ongerijmdheden oplossen om het beoogde doel te bereiken. Een rondleiding legt aan de hand van praktische voorbeelden enkele zwakke plekken bloot en biedt vooral suggesties voor eigen VBA-projecten, tot en met een volledig bruikbare kalender als volledige applicatie in tabbladen.

Excel 8.0 herkent nog steeds de dialoogbladen van de versies

5.0 en 7.0, die ook in de ontwikkelomgeving aangemaakt en geprogrammeerd kunnen worden:

```
Sub NieuwDialoogvenster()  
DialogSheets.Add  
End Sub
```

Ingevoegd

Om een UserForm voor Excel 8.0 te creëren, ga je met Alt+F11 naar de ontwikkelomgeving en kies je in het menu Invoegen de optie UserForm. Een VBA-programma geeft zo'n UserForm met het Show-commando weer. Als de UserForm nog niet is geladen, doet Excel dit automatisch alsnog. Moet de macro via de Initialize-methode uitgebreidere commando's uitvoeren, dan moet de macro de UserForm voor het weergeven met het Load-commando in het werkgeheugen laden. Het Hide-commando verbergt hem weer en het Unload-commando verwijdert hem uit

het werkgeheugen. Als de procedure de ingelezen waardes van de UserForm moet kunnen benaderen, mag de UserForm echter niet al via Unload gesloten zijn, maar moet hij met Hide onzichtbaar zijn gemaakt.

De UserForm wordt gewoonlijk met een menuoptie, een werkbalkbutton of een in een spreadsheetwerkblad verankerde button geactiveerd:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
UserForm1.Show  
End Sub
```

Macro's hebben meestal een button als 'OK' binnen de UserForm om zichzelf te laten verdwijnen of te sluiten:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
Unload Me  
End Sub
```

Als een procedure buiten de klassemodule de UserForm sluit, moet deze met naam worden vermeld:

```
Sub sluiten()  
Unload UserForm1  
End Sub
```

Omgepoold

VBA heeft voor de eigenschappen van de UserForms en hun elementen een groot aantal voorinstellingen. Om deze via de VBA-code te veranderen, roep je in de ontwikkelomgeving de lijst met eigenschappen op door het object te selecteren en op de functietoets F4 te drukken. Alle controls zijn voorzien van de basiselementen BackColor, ControlTipText en Visible voor de weergave en van Height, Left, Top en Width voor het vastleggen van de positie.

Als de ontwikkelomgeving de tools niet weergeeft, moet je in het menu Beeld de optie Werkset kiezen. Extra tools en ActiveX-controls, bijvoorbeeld de kalender, kunnen door een klik met de rechtermuisknop op de toolbox en door het inschakelen van de checkbox naast het desbetreffende element worden opgeroepen. De gewenste elementen sleep je eenvoudig met de muis uit de toolbox naar de UserForm.

Na een dubbelklik op de UserForm gaat zijn klassemodule open. Daar voer je de gebeurtenisprocedures en hun elementen in. In het linker dropdown-veld kies je het object en in het rechter de gebeurtenis waaraan commando's moeten worden toegewezen. De meest gebruikte gebeurtenissen zijn Activate en Initialize, omdat deze bij het laden respectievelijk het activeren (als het formulier al geladen, maar verborgen was) van de UserForm waardes aan de elementen kunnen toewijzen. Je moet echter voorzichtig zijn met het gebruik van Activate, Deactivate en Terminate, omdat ze niet altijd reageren zoals je zou verwachten. Bij bijvoorbeeld het testen van een VBA-programma opent Excel de UserForm in de ontwikkelomgeving. Daar doet Terminate echter nooit iets, terwijl Deactivate en Activate werken zoals was verwacht. Bij een normaal programmaverloop voert Excel bij de eerste oproep de code van Initialize en vervolgens die van Activate uit, waarbij Activate

bij de volgende weergave van het dialoogvenster niet meer wordt uitgevoerd. Terminatie-aanwijzingen worden ook hier niet uitgevoerd.

Waar je dialoogvensters in vroegere Excel-versies alleen omslachtig met behulp van Windows-API-oproepen op het beeldscherm kon plaatsen, biedt de UserForm in Excel 8.0 eigenschappen om dialoogvensters op een bepaalde plaats te zetten (StartPosition, Left en Top).

In Excel 8.0 zijn de buttons standaard niet met bepaalde commando's verbonden, zoals dat wel het geval is bij de CommandButtons in de Dialoog-Sheets van Excel 5.0/7.0. Daarom moet de macro zelf de commando's aan de buttons 'OK' en 'Annuleren' toewijzen:

```
Private Sub cmdOK_Click()
    Unload Me
End Sub
Private Sub cmdAnnuleren_Click()
    Unload Me
End Sub
```

Omdat een UserForm met de buttons 'OK' en 'Annuleren' waarschijnlijk de basis vormt voor de meeste formulieren, ligt het voor de hand deze via het menu Bestand met Bestand exporteren in een eigen directory voor UserForms op te slaan. Zo zijn ze te allen tijde beschikbaar en hoeven ze niet steeds opnieuw te worden aangemaakt. Omdat Excel ook de bijbehorende module automatisch mee opslaat, neemt de nieuwe macro bij de import ook de code over.

In tegenstelling tot de dialoogbladen van Excel 5.0/7.0 kennen alle Forms-elementen uitgebreide instellingsmogelijkheden voor de uiterlijke verschijning, waaronder het lettertype, de lettergrootte, de achtergrond- en de letterkleur. Deze opmaakkenmerken leg je via de

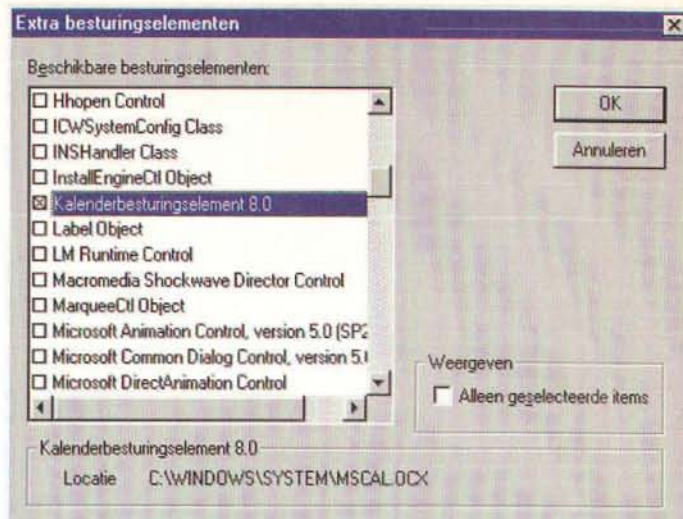
eigenschappen van het element vast.

Bespaard

De EditBoxen van Excel 5.0/7.0 hebben in versie 8.0 plaats moeten maken voor de tekstvakken (TextBox). Deze bieden extra weergavemogelijkheden, maar zijn een stuk ingewikkelder te programmeren. Terwijl het bij die EditBoxen mogelijk was een verplicht invoertype als tekst, een heel getal, getal of formule aan te geven en Excel foutieve invoer automatisch afwees, moet je dat bij tekstvakken zelf programmeren.

Ze bieden daardoor echter ook de mogelijkheid de invoer comfortabel te controleren en te manipuleren. Als een tekstvak bijvoorbeeld is bestemd voor datum invoer kan het voor de gebruiker een stuk gemakkelijker zijn als hij geen scheidingstekens hoeft te typen. In plaats daarvan voert hij de datum in het formaat 'DDMMJJ' (dag/maand/jaar) in. Daardoor kan de gebruiker de waardes zo via het cijferblok intypen. Met een procedure voor de gebeurtenis Change die je zelf programmeert en die je aan het tekstvak toewijst, controleer je of het om een geldige datum gaat. De procedure kijkt bij iedere toetsaanslag of het om een numeriek teken gaat en geeft een waarschuwing af als dat niet het geval is. Na invoer van het zesde teken converteert hij de tekenreeks naar het formaat 'DD.MM.JJ' en controleert dan of het om een geldige datumwaarde gaat.

In tekstvakken is de eigenschap True bij 'SelectionMargin' een ongelukkige voorinstelling, omdat Excel dan een marge voor het eerste teken zet. Omdat dit meestal ongewenst zal zijn, moet deze instelling op



Met de opdracht **Beeld, Werkset** kun je nog meer besturingselementen aan de toolbox toevoegen.

De gebeurtenis-procedure maakt het invoeren van datums gemakkelijker en voegt zelfstandig de scheidingstekens voor de datum in.

```
1 Private Sub TextBox1_Change()
2 Dim Txt
3 Txt = TextBox1.Text
4 If Txt = "" Then Exit Sub
5 If IsNumeric(Txt) = False Then
6 GoTo ErrorHandler
7 If Len(Txt) = 6 Then
8 Txt = DateSerial(Right(Txt, 2),
9 Mid(Txt, 3, 2), Left(Txt, 2))
10 If Not IsDate(Txt) Then
11 GoTo ErrorHandler
12 Else
13 TextBox1.Text = ""
14 MsgBox "Datum: " & Txt
15 Exit Sub
16 End If
17 End If
18 Exit Sub
19 ErrorHandler:
20 Beep
21 MsgBox "Geen Datum!", vbCritical
22 TextBox1.Text = ""
23 End Sub
24
```

False worden gezet.

Om in vroegere Excel-versies delen van de tekst in EditBoxen te kunnen markeren, moest je gebruikmaken van de onveilige SendKey-methode. In Excel 8.0 is dit niet meer nodig. Als een macro bijvoorbeeld in een eenregelig tekstvak met een productaanduiding drie tekens moet markeren, omdat de gebruiker normaal gesproken alleen deze drie bij de invoer verandert, hoeft de macro bij de

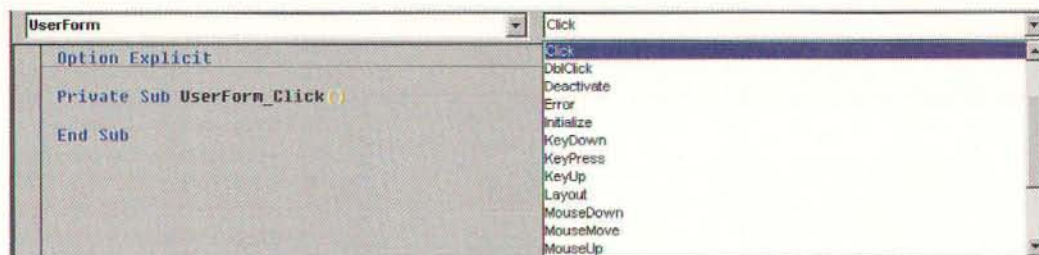
oproep van de UserForm alleen SelStart en SelLength van de markering op de gewenste waardes te zetten:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    TextBox1.Value = "Opera 4.0"
    TextBox1.SelStart = 6
    TextBox1.SelLength = 3
End Sub
```

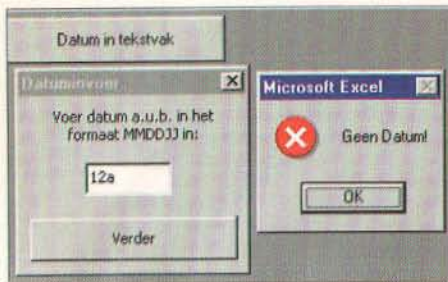
Ingelijst

Keuzelijsten met of zonder invoervak (respectievelijk ComboBox en ListBox) kunnen vanaf Excel-versie 8.0 met meerdere kolommen worden weergegeven. Hiervoor worden de velden met behulp van de RowSource-eigenschap, de AddItem-methode (bij velden van een kolom) of de List-methode (bij velden met meerdere kolommen) met waardes gevuld.

De RowSource-eigenschap kan worden vastgelegd door het



In de klassemodule van de UserForm voer je gebeurtenisprocedures en hun elementen in.



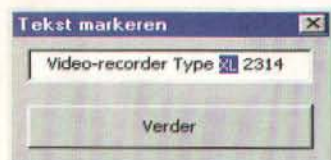
Bij iedere toetsaanslag controleert de macro de invoer.

invullen van het eigenschapsveld van de ListBox of in de VBA-code met behulp van een gebeurtenisprocedure. Bij het handmatige vastleggen voer je de gegevensbron met bijvoorbeeld de syntaxis 'blad1!A1:B7' in het eigenschapsveld in. Als het aantal regels van de gegevensbron variabeel is, moet je het inlezen daarvan via een gebeurtenisprocedure uitvoeren. Nadat de macro de laatste gebruikte regel in de eerste gegevenskolom van het bronblad

```
"tabel1!A1:B" & IR
ListBox1.ListIndex = 0
End Sub
```

Lijstvelden met meerdere kolommen kunnen worden ingelezen met een matrix waaraan van tevoren de bijbehorende waarden werden toegewezen, bijvoorbeeld met de datum in de eerste en de weekdag in de tweede kolom. Zo'n matrix met de dagen van een week bestaat uit zeven regels en twee kolommen. Bij de declaratie van de matrix moet je erop letten dat het eerste veld in VBA altijd bij nul begint. De weekdagmacro berekent met een lus de eerste zondag die op de huidige datum volgt. Daarna vult hij met nog een lus de weekmatrix met de datumwaarden die aan de hand van de kolomsjablonen worden opgemaakt. Ten slotte legt de macro de kolombreedte vast, draagt de weekmatrix aan de List()-eigenschap van het ListBox-object over en bepaalt dat de eerste regel van de lijst moet worden geselecteerd.

Om in ListBoxen een eenvoudige selectie van regels toe te staan, moet de MultiSelect-eigenschap op True zijn gezet. De geselecteerde items worden uitgelezen met VBA-code die aan de gebeurtenis van een UserForm-besturingselement is toegewezen. Hiervoor worden



Als de gebruiker maar enkele tekens van een van tevoren gevuld tekstvak verandert, hoeft de UserForm het bereik alleen maar te markeren.

met de Count-eigenschap heeft uitgelezen en daarmee het aantal regels kent, kan het de RowSource-eigenschap en de startwaarde vastleggen:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
Dim IR%
IR = tabel1.Cells(Rows.Count,
1).End(xlUp).Row
ListBox1.RowSource =
```

```
1 Private Sub UserForm_Initialize()
2 Dim WeekArray(6, 1)
3 Dim i%, y%
4 While Weekday(Date + i) <> 1
5     i = i + 1
6 Wend
7 For i = i To 7 + i - 1
8     WeekArray(y, 0) = Format(Date + i, "dd.mm.yy")
9     WeekArray(y, 1) = Format(Date + i, "dddd")
10    y = y + 1
11 Next i
12 With ListBox1
13     .ColumnWidths = 50
14     .List() = WeekArray
15     .ListIndex = 0
16 End With
17 End Sub
18
```

Keuzelijsten met meerdere kolommen kunnen via een matrix met waarden worden gevuld, bijvoorbeeld met datum en weekdag.

```
1 Private Sub CommandButton2_Click()
2 Dim TB As Worksheet
3 Dim Rng As Range
4 Dim i%
5 Dim Adr$
6 With ComboBox1
7     Adr = Right(.RowSource, Len(.RowSource) - InStr(.RowSource, "!"))
8     Set TB = Worksheets(Left(.RowSource, InStr(.RowSource, "!") - 1))
9     Set Rng = TB.Range(Adr)
10    On Error Resume Next
11    IsError (WorksheetFunction.Match(.Text, Tabelle1.Range(Adr), 0))
12    If Err > 0 Then
13        Set Rng = Rng.Resize(Rng.Rows.Count + 1, Rng.Columns.Count)
14        Rng.Cells(Rng.Cells.Count) = .Text
15        .RowSource = TB.Name & "!" & Rng.Address
16    End If
17 End With
18 End Sub
19
```

De macro verschuift een met de RowSource-eigenschap gekoppelde tabel een regel naar beneden, om hem met een item uit te breiden.

alle regels van de ListBox doorlopen en wordt gecontroleerd of de regel is geselecteerd. Het volgende voorbeeld verstrekt de kolomwaarden van deze regel via een messagebox:

```
Private Sub CommandButton2_Click()
Dim i%
For i=0 To ListBox1.ListCount - 1
If ListBox1.Selected(i) = True Then
MsgBox ListBox.List(i, 0) & "is een" &
ListBox1.List(i, 1)
End If
Next i
End Sub
```

Gecombineerd

Keuzelijsten met een invoervak (ComboBoxen) bieden de gebruiker de mogelijkheid eigen items aan de lijst toe te voegen. Hiervoor moet in de macro de Style-eigenschap op 'frmStyle-DropDownCombo' zijn gezet. Bovendien moet de programmeur nagaan of de lijst met behulp van de RowSource-eigenschap of met de AddItem-methode werd gevuld.

Twee voorbeelden laten de verschillende manieren van aanpak zien. In het eerste bestaat via de RowSource-eigenschap een koppeling naar een werkblad. Uit deze RowSource-eigenschap filtert de macro het celadres en de werkbladnaam en draagt deze aan de objectvariabelen over. Een foutroutine stelt dan vast of het item voor het tekstvak al in de gegevensbron aanwezig is. Als dat niet zo is, wordt het bronbereik met een cel naar beneden uitgebreid en wordt de tekst ingevoerd. Daarna past de procedure de RowSource-eigenschap aan de nieuwe omstandigheden aan.

De lijst kan gemakkelijker worden uitgebreid als de elementen door de AddItem-methode werden toegevoegd. Een lus over de items in de lijst controleert dan alleen of het item in het invoervak al in de lijst aanwezig is en voegt dit eventueel met behulp van AddItem toe.

Horizontaal gerangschikte bereiken kun je niet via de



Excel staat vanaf versie 8.0 keuzelijsten met meerdere kolommen toe, bijvoorbeeld om weekdagen op te sommen.

RowSource-eigenschap aan een List- of ComboBox toe wijzen, maar moet je met de AddItem-methode inlezen. Nadat de procedure het over te nemen bereik heeft vastgelegd, voegt hij iedere afzonderlijke cel via een lus aan de ComboBox toe:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
Dim Rng As Range, C As Range
Set Rng = tabel1.Range("A1:L1")
For Each C In Rng
    ComboBox1.AddItem C
Next C
End Sub
```

Gegroepeerd

Frames (groepevakken) vat-

ten besturingselementen niet alleen optisch samen, maar zorgen ook voor functionele saamhangigheid. Als je in de ontwikkelomgeving bijvoorbeeld een besturingselement verschuift dat in een groepsvak geplaatst is, verschuiven alle andere besturingselementen in dit groepsvak automatisch mee.

Via het Control-object kan een macro de elementen benaderen die binnen een groepsvak gerangschikt zijn. Om elementen binnen een groepsvak zichtbaar of onzichtbaar te maken als de gebruiker op het groepsvak klikt, moet de macro de elementen als 'Controls' aanspreken en de Visible-eigenschap veranderen. Deze methode kun je altijd toepassen als de eigenschap alleen de waardes 'true' of 'false' kent:

```
Private Sub Frame1_Click()
Dim Ctrl As Control
For Each Ctrl In Frame1.Controls
Ctrl.Visible = Not Ctrl.Visible
Next Ctrl
End Sub
```

OptionButtons (keuzerondjes, ook wel radiobuttons) vormen een groep waarin de activering van een element de deactivering van een ander element veroorzaakt (of-of-selectie), net als bij de knoppen voor de verschillende stations van een radio. Om de overige velden te kunnen deactiveren, moet Excel weten welke keuzerondjes bij elkaar horen. Hiervoor zet je ze in een groepsvak of selecteer je ze en kies je vervolgens in het contextmenu (rechtermuisknop) Groeperen. Daarna leg je met de GroupName-eigenschap de groepsnaam vast. De namen van de elementen van een groep laat je met dezelfde tekenreeks beginnen, bijvoorbeeld 'OptionButton1', 'OptionButton2', enzovoorts.

Het opvragen van de waardes van de keuzerondjes gebeurt met behulp van de Value-eigenschap. Om uit de Controls de keuzerondjes te filteren, moet de macro de typenaam van het Control-object vaststellen. Een dialoogvenster noemt in het volgende voorbeeld de groepsnaam en het opschrift van het geactiveerde keuzerondje:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim Ctrl As Control
For Each Ctrl In Me.Controls
```

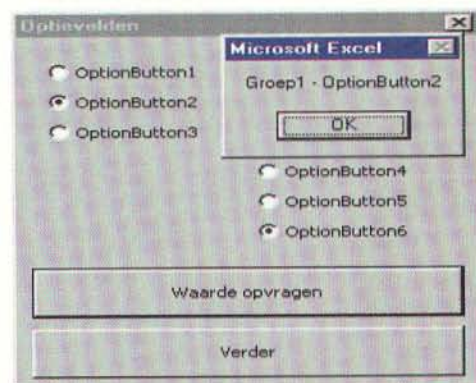
```
If Left(Ctrl.Name, 6) = "Option" Then
If Ctrl = True Then
MsgBox Ctrl.GroupName & " - " & Ctrl.Caption
End If
End If
Next Ctrl
End Sub
```

Meermaals geselecteerd

CheckBoxen (selectievakjes) bieden de gebruiker de mogelijkheid tot ja-nee-beslissingen. Je kunt hier meerdere in een groepsvak gegroepeerde elementen inschakelen, wat bij de keuzerondjes niet mogelijk is. De waarde kan ook hier via de Value-eigenschap worden opgevraagd, waarbij CheckBoxen drie toestanden kennen: true, false en null. De eerste twee staan voor geactiveerd en gedeactiveerd, de derde voor gevallen waarin voorwaardes deels vervuld zijn en het dus om een niet-gedefinieerde toestand gaat (bijvoorbeeld als het ene deelbereik als 'vet', een ander als 'cursief' gemarkeerd is en de bijbehorende vakjes voor 'vet' en 'cursief' niet eenduidig gedefinieerd zijn). Om deze nul-toestand met de muis te kunnen activeren, moet de TripleState-eigenschap op True zijn gezet.

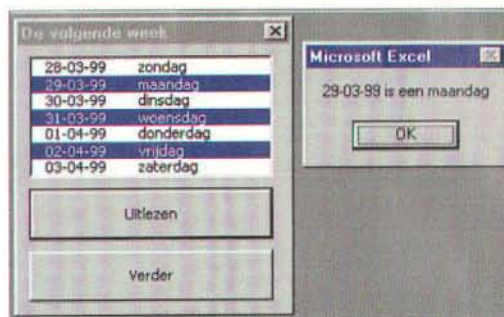
ToggleButton (wisselknoppen) schakelen tussen twee toestanden. De volgende procedure schakelt afhankelijk van de Value-eigenschap van het object tussen twee verschillende opschriften van de button en de achtergrondkleuren van een Label-object:

```
Private Sub ToggleButton1_Click()
If ToggleButton1.Value = True Then
ToggleButton1.Caption = "Zalmrose"
Label1.BackColor = RGB(255, 128, 128)
Else
```



```
1 Private Sub CommandButton2_Click()
2 Dim i%
3 Dim Schakelaar As Boolean
4 With ComboBox1
5     For i = 0 To .ListCount - 1
6         If .List(i) = .Text Then
7             Schakelaar = True
8             Exit Sub
9         End If
10    Next i
11    .AddItem .Text
12 End With
13 End Sub
14
```

Als het item niet in de keuzelijst staat, wordt het door de AddItem-methode ingevoegd.



De MultiSelect-eigenschap staat een meervoudige selectie toe.

```
ToggleButton1.Caption = "Groen"
Label1.BackColor = RGB(0, 128, 64)
End If
End Sub
```

End Sub

Overzichtelijk

Het TabStrip-element (tabstrook) bestaat uit meerdere ruiters. Via de Initialize-methode kunnen nieuwe tabbladen worden toegevoegd:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
Dim i%
For i = 1 To 5
TabStrip1.Tabs.Add "Tab" & i + 2
Next i
End Sub
```

Als onder de tabbladen een tekstbox is geplaatst, kun je de tekst op eenvoudige wijze, al naargelang de geselecteerde ruiters wijzigen en zo uitvoerige aanwijzingen bij iedere TabStrip weergeven:

```
Private Sub TabStrip1_Change()
TextBox1.Text = "Text Nr. " & _
TabStrip1.Value + 1
```

In tegenstelling tot het TabStrip-besturingselement, dat alleen uit tabbladen bestaat, bevat het MultiPage-object (tabbesturingselement) meerdere pagina's en is het met name geschikt voor omvangrijke instellingen. Het voorbeeld dat in de listings bij dit blad zit, bevat een UserForm die een jaarkalender voorstelt met op ieder tabblad een maand. Het gewenste jaar selecteert de gebruiker met een ComboBox-element. De UserForm start daarbij met de huidige datum.

De gebeurteniscodes voor de initialisatie van de UserForm, de button Verder en de gebeurtenis Change van de ComboBox worden met VBA-code in de module geschreven. De UserForm zelf maakt de macro ook zelfstandig aan. Om ervoor te zorgen dat hij de noodzakelijke Visual Basic-componenten 'vbext_ct_MSForm' kan herkennen, moet je naar de ontwikkelomgeving switchen en daar via het menu Extra en Verwijzingen het item 'Microsoft Visual Basic for Applications Extensibility' activeren.

Om de kalendermacro via een menuoptie te kunnen starten (zie kader) moet de macro deze via een 'Workbook_Open'-procedure aanmaken en na het sluiten van de werkmap weer wis-

Keuzerondjes vormen een groep waarin maar één element geactiveerd kan zijn.


```

1 Private Sub Workbook_Open()
2 Dim Cdc As CommandBarControl
3 With Application.CommandBars("Help")
4     Set Cdc = .Controls.Add( Type:=msoControlButton, _
5         ID:=2950, _
6         Before:=.Controls.Count + 1, temporary:=True)
7 End With
8 With Cdc
9     .FaceId = 2111
10    .Caption = "Kalender"
11    .BeginGroup = True
12    .OnAction = "CreateCalendar"
13    .Visible = True
14 End With
15 End Sub
16
17 Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
18 On Error Resume Next
19 Application.CommandBars("Help").Controls("Kalender").Delete
20 End Sub

```

Bij het openen van de werkmap voegt de procedure een eigen menuoptie voor de kalender toe en wijst hieraan de gebeurtenisprocedure toe waarmee de kalender wordt gegenereerd.

sen. Hiervoor moet je in de Projectverkenner van de ontwikkelomgeving het object 'This-Workbook' aanklikken en in de module die hierdoor wordt geopend de 'Workbook_Open'-code invoeren. De kalendermacro voegt dan op de laatste positie van het Help-menu een tijdelijke menuoptie toe die wordt voorafgegaan door een kalender-icon. Aan deze menuoptie wijst de macro vervolgens de gebeurtenisprocedure CreateCalendar toe en zet hij zijn Visible-eigenschap op 'True'. Bij het sluiten van de werkmap verwijdert de macro de menuoptie weer met behulp van de procedure 'Workbook_BeforeClose'.

CreateCalendar() begint met de variabelendeclaratie van de UserForm en zijn objecten, de telvariabelen en een tekstvariabele voor de naam van de UserForm. De eerste commando's sluiten de mogelijkswijs nog geopende ontwikkelomgeving en schakelen het automatisch bijwerken van het beeldscherm uit. De UserForm wordt hierna als component van het VBA-project aan de actieve werkmap

toegevoegd, van het opschrift 'Kalender' voorzien en krijgt de juiste afmetingen toebedeeld.

Daarna voegt de kalendermacro de ComboBox in, waarin de gebruiker het jaar moet opgeven dat moet worden weergegeven. Net als bij de daaropvolgende elementen moeten positie en grootte expliciet worden genoemd. Om het TextBox-element in de ComboBox te onderdrukken, zet de macro de Style-eigenschap op 'fmStyleDropDownList'. Het huidige jaar wordt als het voorlopig enige item in de lijst gebruikt. Links van de ComboBox wordt ten slotte een informatielabel met de tekst 'jaar' gezet, rechts daarvan een CommandButton waarmee de gebruiker later het venster kan sluiten.

Aansluitend plaatst het programma het MultiPage-element en past het aan de grootte van de UserForm aan. Omdat VBA dit object standaard met twee pagina's aanmaakt, wist CreateCalendar deze en voegt met een lus twaalf nieuwe pagina's met de maandnamen in. Binnen deze lus maakt de macro eveneens de

namen van de weekdays aan; de een soort tabelkoppen aan; de elementen voor de dagen zijn een object van het desbetreffende Page-element. Hiervoor maakt de macro gebruik van het Label-object. Onder de weekdays rangschikt de macro de Label-elementen voor de afzonderlijke dagen van de maand, plaatst daarin de daggegevens van de lopende maand en markeert het nummer van de huidige dag.

Hiarmee zijn de taken voor het aanmaken van de kalender-UserForm en al zijn elementen afgesloten. Wat nog ontbreekt zijn de gebeurtenisprocedures die de UserForm aansturen en die vanuit de macro in het CodeModule-object, dus in de klassenmodule, moeten worden ingevoegd. Met de InsertLines-methode stopt de macro de VBA-code regel voor regel in deze module.

Met het uitlezen van de CountOfLines-eigenschap van het moduleobject stelt de macro vast of onder Extra, Opties in het tabblad Editor de expliciete variabelendeclaratie is geactiveerd. Als dit zo is, zit er in de module al een regel met de tekst 'Option Explicit' en een lege regel. Om de aanwijzing niet te overschrijven zet de macro de teller voor het invoegen van de regels in dat

geval op 2, anders op 1.

In de CodeModule wordt om te beginnen de gebeurtenisprocedure voor het aanklikken van de button Verder vastgelegd. De procedure bestaat uitsluitend uit het commando Unload Me voor het sluiten van het venster met de kalender. De routine UserForm_Initialize, die Excel bij iedere start van het venster uitvoert, voorziet de ComboBox Jaar van de jaartallen 1900 tot en met 2100. De laatste procedure ten slotte legt de gebeurtenis ComboBox1_Change vast, die de daglabels voor de maanden van het geselecteerde jaar een nieuw opschrift geeft. Zo is dan de kalender op een MultiPage-besturingselement aangemaakt.

Zonder toetsenbord

Verdere besturingselementen maken onder andere de invoer van waarden in een werkblad gemakkelijker. Met de ScrollBar (schuifbalk) kunnen waarden zonder toetsenbord worden ingevoerd. Hierbij begrenzen de Min- en Max-eigenschappen het bereik waaruit gekozen kan worden en levert Value de actuele waarde op. Een klik op de pijlen verhoogt of verlaagt de waarde met de aan de eigenschap SmallChange toegewezen waarde. De eigenschap Large-

```

1 Private Sub ScrollBar1_Change()
2 Dim L#, B#, H#
3 L = ScrollBar1.Value
4 Controls("Label6").Caption = Format(ScrollBar1.Value, "0")
5 Controls("Label9").Caption = Format(Inhoud(), "#,##0.000")
6 Controls("Label10").Caption = Format(Opp(), "#,##0.00")
7 End Sub
8
9 Private Sub ScrollBar2_Change()
10 Controls("Label7").Caption = Format(ScrollBar2.Value, "0")
11 Controls("Label9").Caption = Format(Inhoud(), "#,##0.000")
12 Controls("Label10").Caption = Format(Opp(), "#,##0.00")
13 End Sub
14
15 Private Sub ScrollBar3_Change()
16 Controls("Label8").Caption = Format(ScrollBar3.Value, "0")
17 Controls("Label9").Caption = Format(Inhoud(), "#,##0.000")
18 Controls("Label10").Caption = Format(Opp(), "#,##0.00")
19 End Sub
20
21 Private Function Inhoud()
22 Dim L#, B#, H#
23 L = ScrollBar1.Value
24 B = ScrollBar2.Value
25 H = ScrollBar3.Value
26 Inhoud = (L * B * H) / 1000000
27 End Function
28
29 Private Function Opp()
30 Dim L#, B#, H#
31 L = ScrollBar1.Value
32 B = ScrollBar2.Value
33 H = ScrollBar3.Value
34 Opp = (2 * (L * B + L * H + B * H)) / 10000
35 End Function
36

```

Uit de via scrollbars ingevoerde waarden voor een blok berekent de macro de inhoud en oppervlakte.

Inhouds- en oppervlakteberekening

Lengte in cm: 80
 Breedte in cm: 33
 Hoogte in cm: 200
 Inhoud (m³): 0,528
 Opp. (m²): 5,05

Scrollbars kunnen worden gebruikt om zonder toetsenbord gegevens in te voeren.

Stoppen



De macro genereert voor het geselecteerde jaar de jaarkalender op tabbladen.

Change legt de waarde voor een klik op de scrollbar vast. De ScrollBar-elementen moeten ten slotte aan de Change-gebeurtenissen of de Scroll-procedures worden toegewezen. Deze bewerken de opgeleverde waarden verder.

In het hierbij afgedrukte programmaatje voert de gebruiker met de scrollbars de waarden voor de lengte, breedte en hoogte van een blok (in centimeters) in. Daaruit berekent het de inhoud en de oppervlakte in respectievelijk kubieke en vierkante meter. De opgegeven waarden worden in een bepaalde opmaak (met een aantal cijfers achter de komma) als opschrift van een label op de UserForm getoond. Voor de berekening van de inhoud en de oppervlakte dienen gebruikersgedefinieerde functies die hun waarden direct (zonder parametertoe wijzing) van de scrollbars krijgen. De gebeurtenissen worden dan alleen nog met een bepaalde opmaak in het daarvoor bestemde label overgenomen.

De SpinButton (kringveld) komt in ruime mate overeen met de ScrollBar, maar bestaat slechts uit twee pijlen. Omdat de schuifbalk ontbreekt, is een LargeChange-eigenschap niet beschikbaar. Als de macro de waarde via een Spinbutton moet selecteren en in een Label met bijvoorbeeld de maandnaam moet weergeven, moet hij de ontvangen waarde eerst in een geldige datum veranderen en de notatie 'mmmm' gebruiken. Het jaartal kan de macro zonder omwegen uit de SpinButton overnemen. In het maandveld zijn

de Min- en Max-waarden op 1 respectievelijk 12 en in het jaarveld op 1900 respectievelijk 2100 gezet:

```
Private Sub SpinButton1_Change()
    Label1.Caption = Format(DateSerial(
    1998, SpinButton1.Value, 1),
    "mmmm")
    UserForm1.Repaint
End Sub
Private Sub SpinButton2_Change()
    Label2.Caption = SpinButton2.Value
End Sub
```

Geïmporteerd

Het Image-besturingselement (afbeelding) maakt de weergave van beeldbestanden mogelijk. Omdat diagrammen pas vanaf de volgende Excel-versie in UserForms kunnen worden weergegeven, is het Image-object op het moment de enige mogelijkheid dit via omwegen te bereiken. De in een algemene module ingevoegde code exporteert het eerste diagram uit de actieve werkmap als beeldbestand in GIF-formaat, laadt dit in het Image-besturingselement, zet de

PictureSizeMode-eigenschap op 'fmPictureSizeModeZoom', geeft de UserForm weer en wist ten slotte het beeldbestand:

```
Sub GrafiekInUserForm()
    ActiveWorkbook.Charts(1).Export
    "c:\excel\omzet.gif"
    With UserForm1
        .Image1.Picture =
        LoadPicture("c:\excel\omzet.gif")
        .Image1.PictureSizeMode =
        fmPictureSizeModeZoom
    .Show
    End With
    Kill "c:\excel\omzet.gif"
End Sub
```

Verdere besturingselementen stelt de ontwikkelomgeving beschikbaar via het contextmenu van de Werkset Besturingselementen en (bij een geactiveerde UserForm) via het menu Extra met Extra besturingselementen.

Geïntegreerd

Met de vervanging van de invoerbox uit Excel 5.0/7.0 door het tekstvak in versie 8.0 ging de mogelijkheid verloren bereiken van een spreadsheetwerkblad direct met de muisknop te selecteren. Deze functie wordt in Excel 8.0 door het besturingselement RefEdit alsnog toegevoegd. Hij zit echter niet standaard in de Werkset Besturingselementen en moet in het contextmenu Extra besturingselementen worden geactiveerd door Microsoft Rich Textbox Control in te schakelen.

RefEdit heeft weliswaar een Change-eigenschap om ervoor te zorgen dat de bijbehorende gebeurteniscode altijd dan wordt uitgevoerd als de inhoud van het besturingselement verandert. Dat functioneert echter niet altijd betrouwbaar en mislukt bijvoorbeeld met de aanwijzing *MsgBox Application*.



De SpinButton lijkt op de ScrollBar, maar heeft geen schuifbalk.

Sum (Range(RefEdit1.Value)). Macro's moeten geselecteerde bereiken daarom met een button oproepen. In het volgende voorbeeld geeft de Value-eigenschap de tekenreeks van het geselecteerde bereik via de Excel-functie SOM() door:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Label2.Caption = WorksheetFunction_
    .Sum(Range(RefEdit1.Value))
End Sub
```

Het kalender-besturingselement kan via het Werkset-contextmenu worden opgenomen. Het biedt de gebruiker comfortabele datumselectie die door VBA-commando's kan worden opgeroepen:

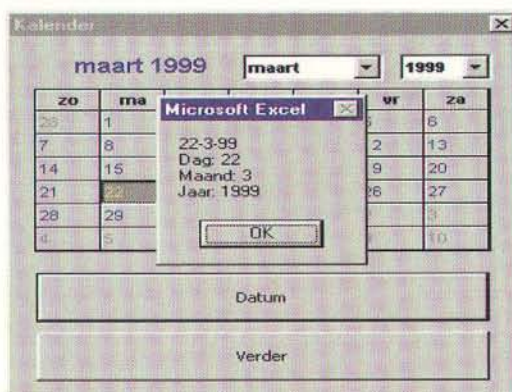
```
Private Sub CommandButton1_Click()
    MsgBox Calendar1.Value & Chr(13) &
    "Dag:" & Day(Calendar1.Value) &
    Chr(13) &
    "Maand:" & Month(Calendar1.Value) &
    Chr(13) & "Jaar:" &
    Year(Calendar1.Value)
    Unload Me
End Sub
```

Voor de vorige versies van Excel kan een vergelijkbaar dialoogvensterelement via het internet op de Excel-freewarepagina's van www.herber.de worden gedownload. Deze site is geheel in het Duits. De listings bij dit artikel zijn op de webserver van c't (www.ct.nl/ct-nl/archief1999/ct99-05/listings/) te vinden.

Literatuur

- [1] Hans W. Herber, Invoercontrole, Gebeurtenisprocedures voor toetsenbordinput in Excel, c't 4/99, p. 94 **ct**

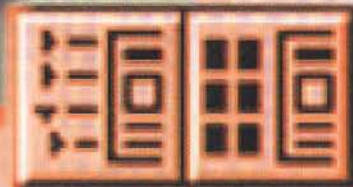
Met het standaard kalenderbesturingselement kan een datum op comfortabele wijze worden geselecteerd.



Thomas Merz, Fred van Lierop

Werkbesparing

PDF-ondersteuning in toepassingssoftware



Bestanden in het Portable Document Format (PDF) kun je op veel manieren van hypertextelementen voorzien. Natuurlijk stelt Acrobat Exchange de hiervoor benodigde gereedschappen ter beschikking, maar wie voelt zich ertoe geroepen honderden links en bookmarks handmatig aan te brengen? Automatisering is gewenst.

De suite met Acrobat-programma's van Adobe en het bijbehorende bestandsformaat PDF worden in een toenemende mate populair. Bijvoorbeeld op het internet, waar PDF-bestanden de overdracht van zowel de inhoud als de uiterlijke vormgeving (layout) mogelijk maken. Adobe Acrobat heeft dan ook voornamelijk tot doel in plaats van enkel ongepolijste teksten aantrekkelijke documenten te transporteren, compleet met kopteksten, voetnoten, verschillende lettertypen en tekstopmaak. Daarbij baseren de vele PDF-functies zich op PostScript, de paginaschrijfstijl van Adobe. PDF speelt vooral bij technische docu-

mentatie een steeds belangrijkere rol. Tenslotte heb je hierbij vaak te maken met een enorme hoeveelheid documenten, waarvan de gebruikswaarde dankzij de elektronische navigatiehulpmiddelen sterk toeneemt.

Veel programma's hebben weliswaar een exportfunctie waarmee je ook PDF-bestanden kunt maken, maar comfortabel beheer van alle specialiteiten (zoals op zijn minst de hyperlinks) is geen vanzelfsprekendheid. De handmatige bewerking van PDF-bestanden met Acrobat Exchange (dat vanaf versie 4.0 voortaan gewoon 'Acrobat' heet) verloopt bij omvangrijke bestanden tamelijk omslachtig. Heb je

eindelijk besloten tijd voor die inspanning te investeren, dan sta je al snel voor het volgende probleem: na een revisie van het document kun je met het aanbrengen van links weer helemaal van voor af aan beginnen.

Fundamenteel

De hunkering naar een of ander automatisme dat zelfstandig vele hypertextelementen genereert, komt dan vanzelf bij je op. Dergelijke functies dienen een bestanddeel te zijn van de software waarmee je je documenten maakt, want alleen daarin is alle benodigde informatie over de structuur van al je documenten aanwezig. Juist daarom bieden belangrijke tekstverwerkings- en DTP-programma's op uiteenlopende manieren ondersteuning voor het automatisch 'verrijken' van PDF-documen-

ten. PDF-bestanden kun je al sinds lange tijd met PDFWriter of Acrobat Distiller vervaardigen. Beide

programma's vormen een bestanddeel van het Acrobat-pakket. Terwijl PDFWriter zich als printerstuurprogramma in het systeem nestelt, functioneert Distiller als een volwassen PostScript-vertaler die PostScript-bestanden van willekeurige herkomst in PDF omzet. Aangezien noch de GDI- respectievelijk QuickDraw-printerinterface noch het 'pure' PostScript de definitie van hypertextelementen toestaat, heeft Adobe de PostScript-taal uitgebreid met de operator *pdfmark*. Met deze operator kunnen willekeurige PDF-features wél in de PostScript-code worden gedefinieerd. Een voorbeeld van de werking van *pdfmark* vind je in de kadertekst en een volledig overzicht vind je in [1].

Als de PostScript-versie van een document dergelijke *pdfmark*-instructies bevat, creëert Distiller daaruit bij het genereren van het PDF-bestand de bijbehorende links, bladwijzers, documentinformatie, enzovoort. De *pdfmarks* mogen echter niet met PDFWriter worden geëvalueerd, aangezien deze geen PostScript-vertaler bevat. Om die reden raden we je aan voor alle

tools die in dit artikel worden voorgesteld, gebruik te maken van Acrobat Distiller.

Een applicatieprogramma kan het maken van PDF-bestanden op verschillende niveaus ondersteunen. Op het onderste niveau hoeft de software enkel in staat te zijn PostScript-uitvoer te realiseren. Bij de volgende stap moet interne structuurinformatie voor het vervaardigen van PDF-links en bookmarks (bladwijzers) worden benut en moeten de resulterende *pdfmarks* in de PostScript-uitvoer worden ingesloten. Hierbij gaat het vooral om verwijzingen die ervoor zorgen dat de lezer na een muisklik in het automatisch gegenereerde inhouds- of trefwoordenoverzicht op de bijbehorende plaats in het document terecht komt. Iets dergelijks geldt natuurlijk ook voor kruisverwijzingen in de vorm van 'zie hoofdstuk ...', die de auteur

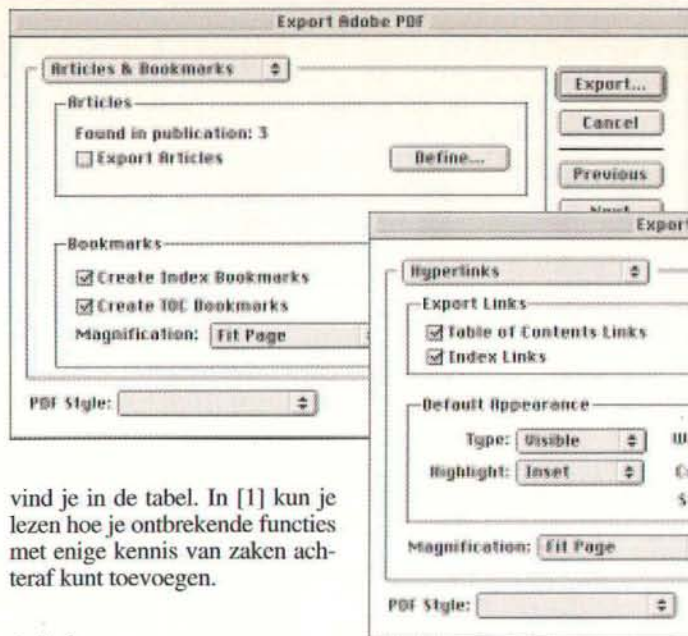
handmatig in de originele tekst heeft aangebracht. Ter complettering komen ook voet- en eindnoten, alsook weblinks (URL's) in aanmerking.

Wil je het jezelf wat gemakkelijker maken, moet je de weergave van de links (bijvoorbeeld met een kleur of een omranding) kunnen configureren, net als de zoomfactor van de sprongbestemming. Soortgelijke wensen heeft de PDF-auteur in spe ook voor bladwijzers, die natuurlijk meestal volgens de koppenstructuur moeten verschijnen.

Bij veelvuldige PDF-conversie is de PDF-bewerker natuurlijk blij als hij hulp krijgt bij de eigenlijke vervaardiging van PDF-bestanden. Het blijkt met name heel handig als je al in het oorspronkelijke document kunt aangeven met welke Distiller-optie (compressie, lettertypen insluiting, enzovoort) het bijbehorende PDF-bestand moet worden gemaakt. In het ideale geval kunnen alle instellingen in een document of PDF-profiel worden opgeslagen, zodat je ze later opnieuw kunt gebruiken.

Het tegenovergestelde van comfortabele PDF-export is het als afbeelding in een document opnemen van de afzonderlijke pagina's van een PDF-bestand, dus de PDF-import. Enkele programma's blinken al uit met die functionaliteit (of proberen het tenminste). Hoewel Adobe aan de softwareontwikkelaars een bibliotheek voor 'Placed PDF' ter beschikking stelt, steekt deze techniek nog enigszins in kinder-schoenen. Toch kan PDF op termijn het Encapsulated PostScript (EPS) als uitwisselingsformaat voor afbeeldingen volledig aflossen of op zijn minst aanvullen. Zo heeft Apple onlangs een kleine doorbraak bewerkstelligd door tot verrassing van Adobe aan te kondigen in het nieuwe besturingssysteem MacOS X het PDF-formaat in plaats van het PICT-formaat als standaardformaat voor afbeeldingen te gaan gebruiken.

In dit artikel onderzoeken we wat de gangbare DTP- en tekstverwerkingsprogramma's bij de PDF-export te bieden hebben. Onze interesse gaat met name uit naar de mogelijkheden voor 'verrijkte' PDF-export via ingebouwde functies of aanvullende modules. Een uitvoerige vergelijking van de afzonderlijke PDF-features van de diverse programma's



De PDF-instellingen van PageMaker omvatten in totaal tien van zulke menu's.

vind je in de tabel. In [1] kun je lezen hoe je ontbrekende functies met enige kennis van zaken achteraf kunt toevoegen.

Adobe PageMaker 6.52

Het is nauwelijks een verrassing dat Adobe in de eigen toepassingen de prestatiemogelijkheden van pdfmarks tentoonstelt en deze bovendien met een bruikbare interface presenteert. Al sinds januari vorig jaar is op de ftp-server van Adobe [2] de bijgewerkte versie 3.01 van de Export PDF Plugin beschikbaar. Deze verbeterde versie is volgestopt met PDF-functies. Daarmee kun je niet alleen alle soorten verwijzingen aanbrengen, maar ook alle relevante Distiller-opties vastleggen en de instellingen in een profiel opslaan. Met gemak kun je dan schakelen tussen PDF-productie voor het web (geringe beeldkwaliteit, sterke compressie) en die voor prepressdoeleinden. Ook artikelthreads (aan elkaar geketende tekstkaders in PDF) en documentinformatie creëert het Export-filter correct. Alleen het aanbrengen van bladwijzers is nog voor verbetering vatbaar. Ter compensatie van dat ongemak beheerst het filter ook het importeren van PDF-bestanden. Maar voor dat laatste kun je ook gebruikmaken van het PDF Import Filter.

Adobe FrameMaker 5.5.6

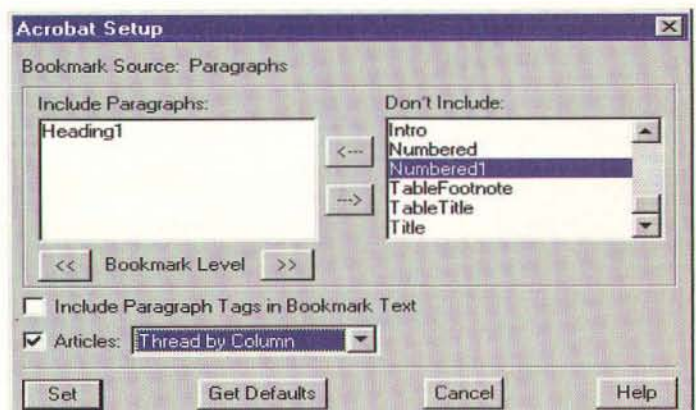
Tijden geleden, toen FrameMaker nog niet onder de vlag van Adobe voer, koesterde de fabrikant al sterke sympathie voor PDF. Inmiddels heeft Adobe de grootmeester in tech-

nische documentatie met nog meer PDF-functies aangevuld. Over de meeste daarvan kun je al sinds versie 5.0 beschikken. In de meest recente release 5.5.6 is de PDF-export net als bij het kleine broertje PageMaker uitgebreid met een importfunctie voor PDF.

Bij de ondersteunde faciliteiten komt de specialisatie van Frame in omvangrijke, gestructureerde documenten duidelijk naar voren. Alle soorten handmatig of automatisch aangebrachte verwijzingen werden zonder morren naar PDF overgezet. Bovendien vertaalt FrameMaker tevens de meeste van de interne hypertextfuncties, zoals messageboxen of weblinks. De SGML-geschiede variant van het opmaakprogramma ondersteunt zelfs de definitie van bladwijzers uit SGML-elementen (in plaats van uit banale tekstkoppen).

Toch staan er nog enkele functies op ons verlanglijstje. FrameMaker kent bijvoorbeeld geen mogelijkheid voor het definiëren van documenteigenschappen (auteur, trefwoorden, enzovoort) en neemt die eigenschappen daarom ook niet in de PDF-uitvoer op. Ook kun je in FrameMaker geen Distiller-opties voorconfigureren. Deze manco's worden ruimschoots goedge maakt door de PostScript-kaders van Frame, een al bijna vergeten feature uit de tijd dat je documenten nog met 'handgebreide' PS-code vervaarde. Tegenwoordig is dat geen punt meer. Met zelfgedefinieerde pdfmark-instructies in PS-kaders kun je echter een hoop PDF-trucs realiseren.

Verder ondersteunt FrameMaker de 'named destinations' van PDF, die je net als ankers in HTML als paginaonafhankelijke sprongbestemmingen (ook



In FrameMaker kun je het genereren van bladwijzers uit alinea's en de hiërarchie van de bladwijzers eenvoudig instellen.

voor PDF in webbrowsers) kunt toepassen. Helaas 'vergat' Adobe een soortgelijke tool in Acrobat in te bouwen, zodat dit krachtige PDF-kenmerk aanvankelijk alleen bruikbaar was in FrameMaker zelf. Pas met Acrobat 4.0 heeft Adobe hierin verandering gebracht. Deze versie kan namelijk wel met 'named destinations' overweg zodat je FrameMaker-documenten gewoon als PDF-bestanden kunt opslaan zonder dat die hypertextlinks verloren gaan.

QuarkXPress 4.0x met PDF-filter (bèta)

Al op de Seybold-conferentie in het voorjaar van 1997 kondigde Quark-chef Tim Gill PDF-ondersteuning in QuarkXPress aan. Pas anderhalf jaar later werd de eerste bètaversie van de PDF Filter XTension op de webserver van Quark voor downloaddoel-einden beschikbaar gesteld [3]. Begin maart van dit jaar werd deze bèta eindelijk door de definitieve versie 1.0 afgelost. Helaas bleek Quark deze XTension vanwege een fout al na een paar weken weer van zijn internationale site te hebben verwijderd, 'tijdelijk' aldus de verontschuldiging op de website. Blijkbaar valt het ondanks het lange ontwikkelingstraject niet mee een stabiel product te creëren. Mocht de verbeterde versie van de PDF Filter XTension 1.0 bij het verschijnen van dit blad nog niet beschikbaar zijn, kun je vanaf de Nederlandse-site van Quark altijd nog de bètaversie downloaden [3].

De PDF Filter XTension kan PostScript-uitvoer met pdfmarks verrijken en bevat de eerste aanzet voor PDF-import.

De hypertextfuncties zijn echter nogal mager uitgevallen. In het gunstigste geval worden alleen de ingangen van een inhoudsopgave automatisch gelinkt. Het linken van verwijzingen uit een trefwoordenlijst zou pas met een toekomstige versie van de PDF Filter XTension mogelijk worden.

Net als PageMaker en FrameMaker kan XPress zelf geen PDF-code genereren, dus wordt eerst een PostScript-bestand gemaakt dat vervolgens door Acrobat Distiller automatisch in een PDF-bestand wordt omgezet.

pdfmark en setdistillerparams

Gedurende een jaar of tien kon je met PostScript in alle tevredenheid pagina's beschrijven zonder dat iemand je naar de hypertextuitbreidingen vroeg. Met de introductie van PDF en Acrobat implementeerde Adobe nieuwe operators waarmee je de features die je voor digitale schermweergave nodig hebt, direct in PostScript-code kunt definiëren.

De daarvoor vereiste operator pdfmark is om voor de hand liggende redenen noch in printers noch in belichter-RIP's geïmplementeerd, maar wel in Acrobat en ook in zijn kloon NikNak (zie [2]) en in de software-RIP Ghostscript. Hoewel je Adobe's eigen pdfmark-documentatie niet echt uitgebreid kunt noemen, kun je met wat experimenteren zo goed als alle hypertextfuncties en documenteigenschappen met pdfmark definiëren. Een eenvoudige pdfmark-sequentie voor

het vastleggen van documentinformatie ziet er bijvoorbeeld als volgt uit:

```
[/Title (gebruiksaanwijzing)
/Author (Karel Berger)
/Subject (Inleiding in clou-RC)
/Keywords (database
documentproductie rapportgenerator)
/Creator (DocMaker 1.0)
/ModDate (D:19991201205731)
/DOCINFO pdfmark
```

Bij complexere pdfmark-toepassingen kan basiskennis de PostScript-programmering niet schaden.

Natuurlijk vraag je je af hoe je de aldus gecreëerde pdfmark-code in de PostScript-uitvoer van het gebruikte programma binnenloodst. Afhankelijk van de software zijn daarbij meerdere varianten mogelijk: ofwel wordt een overeenkomstige functie al bij de tekstverwerking aangeboden, zoals de print-velden van Word of de

PostScript-kaders van FrameMaker, ofwel moet je je behelpen met het importeren van dummy EPS-bestanden die in plaats van een afbeelding pdfmark-instructies bevatten. Denkbaar is ook het wijzigen van de PostScript-prolog, maar daarvoor heb je op zijn minst uitgebreide kennis van PostScript nodig.

Een minder bekende compagnon van pdfmark luistert naar de naam *setdistillerparams*. Daarmee kun je (in elk geval in PostScript-code) alle opties van Acrobat Distiller vooraf kiezen, zodat een PostScript-bestand bijvoorbeeld de bij de PDF-vervaardiging te gebruiken compressiemethode onafhankelijk van de gebruikersinstellingen in Distiller zelf kan voorschrijven. Op die manier kan een fabrikant de Distiller-configuratie gelijk in een eigen gebruikersinterface integreren.

Voor de Distiller-opties kun je via het PDF-filter echter alleen de compressiemethode vooraf instellen, andere opties voor het genereren van PDF zoek je tevergeefs. Het valt te hopen dat het PDF-filter tot een stabiel product wordt doorontwikkeld en dat de functionaliteit niet op het huidige niveau blijft steken.

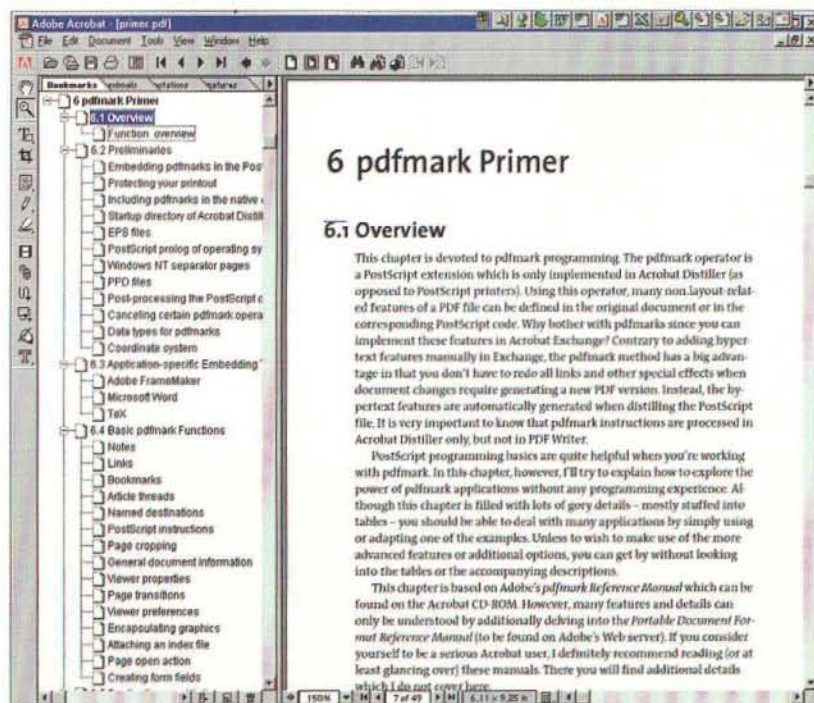
Interessant is in dit verband

de aankondiging van callas Software uit Berlijn dat ze hun MadeToPrint XTension [4] voor Quark zodanig gaan uitbreiden dat pdfmarks in Quark kunnen worden gebruikt en dat belangrijke informatie over het bestand, de pagina's en tekstkaders ook aan pdfmarks ter beschikking worden gesteld. De nieuwe versie van deze XTension is voor de

Macintosh sinds februari 1999 verkrijgbaar. De Windows-versie staat gepland voor april 1999.

QuarkXPress 3 en 4 met PDF Design XT

De PDF Design XTension die Techno Design uit Zoetermeer



Acrobat toont bladwijzers in de linker kolom. Ze bieden een overzicht van de structuur van het document.

PC MOBIEL

HET GROOTSTE NOTEBOOK MAGAZINE VAN NEDERLAND EN BELGIË

Alles over
notebooks,
organizers
en datacom-
municatie

**Bestel nú
3 nummers voor
10 gulden!**

PC Mobiel is hét tijdschrift voor de mobiele computergebruiker. PC Mobiel informeert diepgaand over notebooks, organizers, en datacommunicatie, GSM-apparatuur én over geschikte software voor mobiele toepassingen



Zie de antwoordkaart in dit nummer.

F&L BUSINESS PUBLICATIONS B.V. · ANTWOORDNUMMER 2323 · 6500 WC NIJMEGEN · NEDERLAND ☎ (024) 372 36 36

Bugfix voor bookmarks in PDFMaker 1.0 voor Word 97

PDFMaker installeert zijn macro's als PDFMaker.dot in de map Wrdstart. In die map kun je ze echter niet bewerken. Daarom kopieer je dit bestand eerst naar een andere map, waarna je het met Word 97 opent. Vervolgens bewerk je via Extra, Macro, Macro's de macro AdjustBookmarkLevels en lokaliseer je bovenaan de derde regel in de sectie Declaraties van de module Bookmarks. Die regel luidt:

```
Const BOOKMARK_RESIZE_CHUNK As Long = 50
```

Dit laatste getal moet je vervolgens in een hogere waarde veranderen.

voor de Macintosh-versies van QuarkXPress 3 en 4 heeft ontwikkeld [5], is onder de hier voorgestelde plug-ins de enige die niet gratis is. De XTension toont hoe je met een eenvoudige bedienen gebruikersinterface belangrijke PDF-functies vooraf in Quark-documenten kunt definiëren. Een Project Manager beheert daartoe projecten die uit meerdere afzonderlijke bestanden bestaan, en vat deze samen in één PDF-project.

De lijst van features valt aanzienlijk langer uit dan die van Quarks eigen PDF Filter: in dia-

loogvensters definieert de gebruiker kruisverwijzingen en bladwijzers naar keuze handmatig of automatisch. Voor het automatisch genereren van bladwijzers zijn twee verschillende uitgangspunten mogelijk. In goed gestructureerde documenten vertegenwoordigen de alineaopmaken de basis voor de bookmarks. In het andere geval definieer je als criterium de typografische eigenschappen, zoals het lettertype of de lettergrootte. Tekstbestanddelen die aan het criterium voldoen, worden vervolgens automatisch in PDF-bladwijzers opgenomen.

Zulke definities kun je via de import-/export-functie naar meerdere bestanden overbrengen.

TechnoDesign en de eerdergenoemde firma callas Software hebben hun krachten gebundeld om optimaal samenspel van hun beider XTensions te kunnen waarborgen. Maar in tegenstelling tot callas Software, dat van MadeToPrint zowel een Macintosh- als een Windows-versie aanbiedt, heeft Techno Design nog geen vastomlijnde plannen voor het uitbrengen van een Windows-versie van de PDF Design XT.

Microsoft Word 97 met Adobe PDFMaker 1.0 of 4.0

Microsoft doet ontegenzeggelijk veel moeite de PDF-techniek te negeren en weigert consequent hiervoor ondersteuning in zijn Office-producten op te nemen. De installatieroutine van Acrobat installeert weliswaar een paar kleine macro's voor

Word en Excel, maar voor de vervaardiging van PDF-bestanden beperken die zich tot het overschakelen naar het printerstuurprogramma PDFWriter. Inhoudelijke ondersteuning voor het maken van PDF-documenten ontbreekt.

Om de PDF-support voor Word-documenten te verbeteren, heeft Adobe op zijn Amerikaanse webserver gratis het hulpprogramma (lees: macro) Adobe PDFMaker 1.0 ter beschikking gesteld [6]. Deze tool is in Visual Basic gemaakt en zoekt in Word-documenten zo'n beetje alle informatie bij elkaar die zinvol naar PDF kan worden overgebracht. Hier en daar overtreft de functionaliteit zelfs die van Adobe's eigen programma's PageMaker en FrameMaker. Je kunt bijvoorbeeld niet alleen de inhoudsopgave, kruisverwijzingen en weblinks automatisch genereren, want PDFMaker biedt ook mogelijkheden om de visuele weergave van links te bepalen (bijvoorbeeld door omkadering of accentuering met een

PDF-documenten genereren

Product	Adobe PageMaker 6.52 met Export PDF 3.01 Plug-in	Adobe FrameMaker 5.5.6	QuarkXPress 4.0x met PDF Import/Export XT 1.0	QuarkXPress 3 / 4 met PDF Design XTension 1.3.5	MS Word 97 met Adobe PDFMaker 1.0 of 4.0	Corel Ventura 8.0
Webadres van de fabrikant	www.adobe.nl	www.adobe.com	www.quark.nl	www.techno.nl	www.adobe.com	www.corel.nl
Platforms	MacOS, Windows 9x	MacOS, Windows 9x, Unix	MacOS (PPC), Windows 9x	MacOS	Windows 9x	Windows 9x
PDF-export						
Opslaan als PDF met aanroep van Distiller	✓	✓	✓	-	✓	✓
Paginabereiken	✓	-	✓	-	-	-
Dubbelzijdige pagina's als één PDF-pagina	✓	-	✓	-	-	-
Distiller-opties						
Compressie	✓	-	✓	✓	✓	-
Insluiten van lettertypen	✓	-	-	-	✓	-
Prepressinstellingen	✓	-	-	-	-	-
Conversie van kleuren	✓	-	-	-	-	-
PDF-weergaveopties						
Bestand openen (pagina, zoom)	✓	-	-	-	✓	✓
Openen met/zonder bladwijzers	-	-	-	-	✓	-
Schermvullende modus voor presentaties	-	-	-	-	-	-
Paginaovergangen	-	-	-	-	-	-
Automatisch gegenereerde PDF-links						
Instelbare weergave van PDF-links	✓	-	-	-	✓	-
Inhoudsopgave	✓	✓	✓	-	✓	✓
Trefwoordenlijst	✓	✓	Aangekondigd	-	-	✓
Handmatig aangebrachte kruisverwijzingen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Voetnoten	-	✓	-	-	✓	-
URL's (weblinks)	✓	✓	-	✓	✓	✓
Zoomfactor voor de sprongbestemming	✓	-	-	✓	-	-
Basis-URL voor alle weblinks	✓	-	-	-	-	-
Bladwijzers						
Bladwijzers via alineaopmaakprofielen	-	✓	-	✓	✓	-
Bladwijzers via tekstattributen	-	-	-	✓	-	-
Trefwoordenlijst	✓	✓	Aangekondigd	-	-	-
Instelbare bladwijzerhiërarchie	-	✓	-	✓	-	-
Zoomfactor voor de sprongbestemming	✓	-	-	-	-	-
Overige						
Documentinformatie	✓	-	✓	✓	✓	✓
Annotaties	✓ (alleen op eerste pagina)	✓ (popup-menu)	-	-	✓	✓
Artikellinks	✓	✓	✓	✓	✓	-
PDF-formulievelden	-	-	-	-	-	-
PDF-opties opslaan	Profielbestand	Document	-	Import/export	AdobePDF.ini	-
pdfmark-instructies (extra bij EPS-bestanden)	-	PostScriptkaders	MadeToPrint XT van callas Software	MadeToPrint XT van callas Software	via veldcode Print	-

kleur). Zelfs documentinformatie, notities (uit commentaar) en artikelthreads worden gecreëerd. Na installatie van PDFMaker verschijnt in het menu Bestand de nieuwe optie Create Adobe PDF en wordt de PDF-werkbalk aan de verzameling werkbalken toegevoegd.

Als je aan PDFMaker nog niet genoeg hebt, kun je in Word met Invoegen, Veld via de veldnaam Print eigen pdfmark-instructies binnenloodsen. Als gevolg van een bug functioneert dat echter alleen met een geïnstalleerde Service Release 1 voor Word 97. Meer informatie en voorbeelden vind je in het onder [1] genoemde hoofdstuk over pdfmarks.

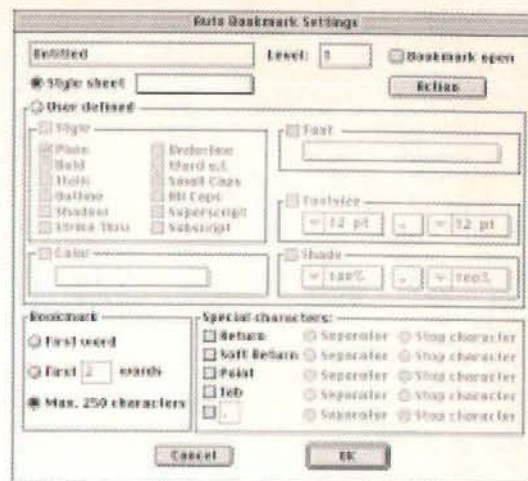
Het enige schoonheidsfoutje van PDFMaker 1.0 is de overbodige limitering van het aantal gegenereerde bladwijzers, maar dat kun je met een kleine patch van de VB-macro eenvoudig verhelpen (zie kader). Voor oudere Word-versies is PDFMaker vanwege de vanaf Word 97 gewijzigde macrotaal niet geschikt, maar daar staat tegenover dat PDFMaker onafhankelijk van de

taalversie van Word functioneert. Je hoeft PDFMaker niet in alle gevallen te downloaden. Als je het nog brandnieuwe Acrobat 4.0 op je computer zet, wordt geheel automatisch ook de nieuwe versie 4.0 van PDFMaker in de map Wrdstart van Microsoft Office 97 geïnstalleerd. In het menu Bestand verschijnt dan de optie Create PDF file en vervolgens kun je kiezen of je voor het genereren van je PDF-document PDFWriter dan wel Acrobat Distiller wilt gebruiken.

Corel Ventura 8

Ventura heeft al in vroege versies functies voor het automatisch genereren van PDF-links geïmplementeerd. Nadat Corel had aangekondigd de PDF-import in de eigen producten via gelicenseerde Adobe-bibliotheken te gaan ondersteunen, zou je eigenlijk verwachten dat in Corel Ventura 8 ook de PDF-export wel zal zijn geïmplementeerd. Dat valt echter tegen: behalve een paar standaardfuncties voor links in in-

In de PDF Design XTension kun je links en bladwijzers uitgebreid configureren.

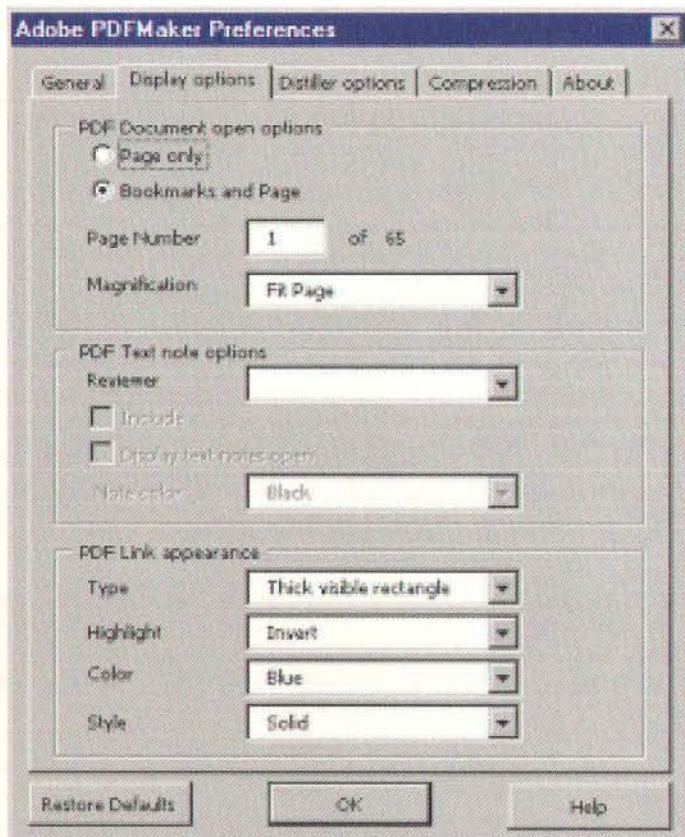


De instellingen van de Quark PDF Filter XTension zijn nogal Spartaans uitgevallen.

versie 1.0). In QuarkXPress is het altijd een stuk moeilijker de documentinhoud voor een nieuw toepassingsdoel te recyclen, maar de PDF Design XTension maakt dat in elk geval praktisch mogelijk. De PDF-support van Quark zelf kun je tot nu toe slechts als rudimentair aanduiden. Komt van de PDF Filter XTension twee jaar na de aankondiging eindelijk de eerste definitieve versie uit, wordt hij door Quark ijlings weer teruggehaald.

Literatuur

- [1] Thomas Merz: Web Publishing with Acrobat/PDF, Thomas Merz, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-63762-1 Het hoofdstuk over pdfmarks is als PDF-bestand verkrijgbaar op <http://www.ifconnection.de/~tm/>
- [2] Export PDF Plugin: [ftp://www.adobe.nl/pub/adobe/pagemaker/win/6.x/plugins/](ftp://www.adobe.nl/pub/adobe/pagemaker/win/6.x/plugins/pagemaker/win/6.x/plugins/) (Windows) of <ftp://www.adobe.nl/pub/adobe/pagemaker/mac/6x/plugins/> (Macintosh)
- [3] PDF Filter XTension: http://www.quark.com/files/xt-quarkxts_40.html of voor de bètaversie: http://www.quark.nl/files/xtquarkxts_40.html
- [4] MadeToPrint XTension: <http://www.callas.de/mtp.htm>
- [5] PDF Design XTension: <http://www.techno.nl/>
- [6] PDFMaker 1.0: <http://www.adobe.com/supportservice/custsupport/LIBRARY/acwin.htm>
- [7] Thomas Merz: Conversieslag, NikNak converteert PostScript naar PDF, c't 12/98, p. 22



Hoewel de Word-macro (hier versie 1.0) een groot aantal instelmogelijkheden biedt, zijn ze toch overzichtelijk gerangschikt.

houdsopgaven en trefwoorden-overzichten, alsook voor documentinformatie en annotaties, is er niet veel te vinden.

Wat de importmogelijkheden betreft, kun je in elk geval PDF-bestanden als afbeeldingen in je documenten plaatsen en hiervan vooraf zelfs een preview bekijken. Ook meervoudige PDF- en EPS-bestanden kunnen in Corel-documenten worden ingelezen en bewerkt.

Conclusie

Vrijwel niemand zal op het idee komen de keuze voor een bepaald tekstverwerkings- of DTP-programma enkel van de daarmee mogelijke PDF-automatisering te laten afhangen. Met het toenemende gebruik van Acrobat-bestanden op CD-rom en in het web gaan PDF-faciliteiten echter een steeds belangrijker rol spelen.

De toepassingen van Adobe, met name PageMaker, bieden zeer goede PDF-support (hoewel de functielijst van FrameMaker nog wel enigszins mag worden uitgebreid). Als bonus wordt de Acrobat 3.0-software zonder meerprijs met beide DTP-zwaargewichten meegeleverd. Voor Word laat PDFMaker nauwelijks iets te wensen over, tenminste als je de macro van tevoren 'ompatcht' (alleen

Benelux Com

BCE PC's

- * BCE ATX Mini-Tower kast, Prof. Line
- Intel® BI440ZX of SE440BX2 moederbord
- * 32MB SDRAM, 100Mhz. SPD
- * 4,3GB, harddisk, WD-Caviar, UDMA, E-IDE
- * AGP, Diamond Speedstar A70, 8MB-SVGA kaart met TV out
- * 3½" FDD (1,44 MB)
- * 40x Philips CD-Rom drive, E-IDE
- * Philips 105S, digitale S-VGA kleurenmonitor
- * Toetsenbord met Windows toetsen
- * BCE Logitech muis met muismat
- * MS-Windows 98 nl. of uk.



U zoekt een andere configuratie?

Door middel van de prijslijst op de rechter pagina kunt U het desbetreffende onderdeel opzoeken en de meerprijs berekenen!

(MS-Pluspakket f39,= extra)

3 jaar garantie op complete systemen

enkele voorbeelden op basis van bovenstaande configuratie:

Intel® Celeron™ 333Mhz. (Intel® BI440ZX moederbord)	f 2.249,=
Intel® Celeron™ 433Mhz. (Intel® BI440ZX moederbord)	f 2.479,=
Intel® Pentium® II 350Mhz. (Intel® SE440BX2 bord)	f 2.599,=
Intel® Pentium® III 450Mhz. (Intel® SE440BX2 bord)	f 3.309,=
inclusief BTW	

BCE POWER PC 500

- * BCE ATX Midi-Tower kast, Prof. Line
- * Asus P2B-S ATX moederbord met o.a. Intel® BX chipset en U2W SCSI controller
- * Intel® Pentium® III 500Mhz. processor
- * 128MB, 100Mhz. ECC, SDRAM
- * 9,1GB, Quantum Atlas U2W-SCSI harddisk
- * 3½" FDD (1,44 MB)
- * AGP Diamond Viper 550, 16MB, TV-Out
- * 17" Philips Brilliance 107MP, S-VGA kleurenmonitor met speakers, microfoon en USB-bay
- * 40x Plextor Ultra SCSI CD-Rom drive
- * SoundBlaster Live Player geluidskaart
- * Keytronic toetsenbord
- * MS-WheelMouse met muismat
- * MS-Windows 98 nl. of uk.



f 7.249,= incl.BTW.*
f 6.170 excl.BTW.
3 jaar garantie

* prijs is van toepassing op bovenstaande configuratie

3Com Palm Pilot™



voor meer info zie:
www.palmpilot.com



3Com PalmPilot Pro.
met 1MB geheugen
f 399,= incl.BTW. f 340,= excl. BTW.

3Com PalmPilot III
o.a. 2MB, backlit, infrarood en Palm OS™ 3.0
f 599,= incl.BTW. f 510,= excl. BTW.

3Com PalmPilot IIIx
o.a. 4MB, backlit, infrarood
f 849,= incl.BTW. f 723,= excl. BTW.

3Com PalmPilot V
o.a. 2MB, backlit, infrarood, accu, "design"
f 1.049,= incl.BTW. f 893,= excl. BTW.



Toshiba notebooks bel voor de laagste prijs!

Philips Brilliance LCD 151AX
* 15,1" zichtbaar formaat, vergelijkbaar met normale 17" monitor, aanbevolen resolutie 1024x768/75Hz, ingebouwde microfoon en 2 luidsprekers, USB bay voor optionele USB module, TCO95, 3 jaar garantie, 1e jaar on-site

f 2.599,= incl.BTW. f 2.212,= excl.BTW.



Philips NINO

handheld computer met o.a. Windows CE, optional data/fax modem, voice recorder, microphone, audio out, infrarood zend/ontvanger, backlit touchscreen display, voice command, spraakherkenning en handschrijfherkenning. Compleet met docking station, Luxe Samsonite omslag, oplaadbare NiMH-accu en 1 jaar garantie (vervanging binnen 24uur on-site)



Nino 200, 4MB
f 799,= incl.BTW.

Nino 8MB versie
f 999,= incl.BTW.

Internet:
www.monitors.be.philips.com
www.nino.philips.com



PHILIPS

www.BCE.nl onze vernieuwde internetsite met nog meer artikelen en bestelmogelijkheid

Computer Exchange

Luxe B.C.E. kasten	
BCE Professional Line, Desktop Kast of Mini Tower	ATX 249,-
BCE Professional Line, Midi Tower	ATX 269,-
BCE Professional Line, Full Size Tower	ATX 319,-
BCE Prof.Line, 19" kast (speciaal voor 19" rack)	ATX 799,-

Celeron™ en Pentium™ II moederborden	
Intel® B1440ZX BX Celeron™ (socket 370)	atx 279,-
Intel® SE440BX2 BX Pentium™ II/III	atx 339,-
Intel® SE440BX2 BX Pentium™ II/III incl.onb.audio	atx 389,-
Intel® N440BX BX Dual Pentium™ II serverboard	atx 1.499,-
Asus Mel-M LX Celeron™ (socket 370)	atx 249,-
Asus P2B BX agp, Pentium™ II/III	atx 359,-
Asus P2B-F BX agp, 5xPCI, Pentium™ II/III	atx 389,-
Asus P2B-S BX agp, U2W-SCSI, Pentium™ II/III	atx 849,-
Asus P2B-D BX agp, Dual-Pentium™ II/III	atx 769,-
Asus P2B-DS BX agp, SCSI, Dual-Pentium™ II/III	atx 1.189,-
Asus P2B-D2 BX agp, R-SCSI, Dual-Pentium™ II	atx 2.199,-

Intel® Celeron™ / Pentium™ CPU's met cooler (in Box)	
Intel® Celeron™ 333/366Mhz, socket 370	169,- / 199,-
Intel® Celeron™ 400/433Mhz, socket 370	289,- / 359,-
Intel® Pentium™ II 350Mhz.	469,-
Intel® Pentium™ II 400Mhz.	639,-
Intel® Pentium™ II 450Mhz.	1.099,-
Intel® Pentium™ III 450Mhz. / 500Mhz.	1.179,- / 1.769,-

Geheugen, (A-merken)	
1 MB Simm, 30 pins 15,-	4MB Simm, 30 pins 39,-
16 MB Simm, EDO, 72pins 79,-	32MB, EDO, 72pins 159,-
32 MB SDRAM, 168pins spd 100Mhz.	119,-
64 MB SDRAM, 168pins spd 100Mhz.	269,- / ECC 319,-
128 MB SDRAM, 168pins spd 100Mhz.	539,- / ECC 639,-

Controllers	
Adaptec ISA, SCSI controller AVA1505VAR kit	119,-
Adaptec PCI, Fast-SCSI-2 contr. AHA2910 kit	249,-
Adaptec PCI, Fast-SCSI-2 contr. AHA2920 kit	269,-
Adaptec PCI, Fast-SCSI-2 contr. AHA2940AU single	389,-
Adaptec PCI, Fast-SCSI-2 contr. AHA2940AU kit	559,-
Adaptec PCI, UW-SCSI-3 contr. AHA2940U/ultraWide single	489,-
Adaptec PCI, UW-SCSI-3 contr. AHA2940U/ultraWide kit	699,-
Adaptec PCI, UW-SCSI-3 contr. AHA2940U2W kit	849,-
Diamond Fireport PCI, dual Ultra Wide SCSI controller kit	489,-

Harddisks E-IDE (3 jaar fabrieksgarantie)	
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/66	4,3GB. 319,-
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/33	6,4GB. 349,-
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/66	8,4GB. 399,-
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/66	10,2GB. 449,-
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/66	13GB. 569,-
Western Digital Caviar, E-IDE, Ultra ATA/66	20GB. 879,-
Western Digital Caviar, E-IDE, 7200rpm, 9/18GB	619,-
Quantum Fireball, E-IDE, Ultra DMA	3,2GB. 289,-
Quantum Fireball, E-IDE, Ultra DMA	6,4GB. 369,-
Quantum Fireball, E-IDE, Ultra DMA	10,2GB. 469,-
Quantum Fireball, E-IDE, Ultra DMA	12,7GB. 599,-

Harddisks SCSI (5 jaar fabrieksgarantie)	
Quantum Viking II U2W SCSI-3	4,5GB. 649,-
Quantum Viking II U2W SCSI-3	9,1GB. 899,-
Quantum Atlas III U2W SCSI LVD	9,1GB. 1.079,-
Quantum Atlas III U2W SCSI LVD	18,2GB. 1.999,-
WD Enterprise U2W SCSI LVD	4,5GB. 889,-
WD Enterprise U2W SCSI LVD	9,1GB. 1.069,-
WD Enterprise U2W SCSI LVD-AV(4MB)	9,1GB. 1.149,-
WD Enterprise U2W SCSI LVD	18GB. 2.199,-

Grafische kaarten, overige op aanvraag	
Diamond Speedstar A50, 8MB	agp 129,-
Diamond Speedstar A70, 8MB, DVD+TV out	agp 139,-
Diamond Video 2500, 2MB	pci 49,-
Diamond Stealth II, Sgram, 4MB	pci 139,-
Diamond Viper 330, 4MB	agp 149,-
Diamond Viper 550, 8MB	agp 159,-
Diamond Viper 550, 16MB, retail (TV-out & Unreal)	agp 369,-
Diamond Viper 550, 16MB, retail (TV-out & Unreal)	pci 419,-
Diamond Fire GL 1000 Pro, 8MB	agp 329,-
Diamond Fire GL 3000, 8+32MB	pci 2.299,-
Diamond Monster 3D-II, PCI, 12MB versie	399,-
Diamond Monster Fusion, 16MB, retail	agp/pci 349,-
Matrox Millennium G200, AGP, 8MB oem.	279,-
Matrox Millennium of Mystique G200, AGP, 8MB retail	379,-

Prijzen zijn inclusief BTW

Digitale fotocamera's	
Sony Mavica MFC-FD71, resolutie 640x480, 10x zoom	1.449,-
Sony Mavica MFC-FD81, resolutie 1024x768, 3x zoom	1.899,-
Sony Mavica MFC-FD91, XGA, film, voice, 14x zoom	2.649,-

S-VGA kleurenmonitoren	
14" Philips 104B, digitaal	299,-
15" Philips 105S / 105MB	449,- / 549,-
17" Philips 107S / 107Bxd / 107MB	729,- / 1.099,- / 1.099,-
17" Philips Brilliance 107MP met USB-bay	1.499,-
19" Philips 109S / 109Bxd	1.499,- / 1.899,-
19" Philips Brilliance 109MP met USB-bay	1.999,-
21" Philips Brilliance 201B / 201P	3.249,- / 4.499,-
LCD 15,1" Philips Brilliance 151AX	2.599,-
15" Iiyama Vision Master 350, MF-8515G	549,-
17" Iiyama S702GT	899,-
17" Iiyama Vision Master, S701GT	969,- / A701GT 1.149,-
19" Iiyama Vision Master, S901GT	1.499,- / A901HT 1.549,-
21" Iiyama Vision Master, S01/Pro501, S/A101GT	2.279,-
21" Iiyama Vision Master S02/Pro502, S/A102GT	2.449,-
LCD 14,1" Iiyama Pro Lite 36, TXA361HT	1.999,-
17" Eizo FlexScan F55S, auto-sizing & Wide View	1.249,-
17" Eizo FlexScan T57S (Trinitron), auto-sizing	1.949,-

Hewlett Packard Tapestreamers en DAT-streamers	
HP-Colorado 175, 5GB. tapestreamer	499,-
HP-Surestore 8i, 8GB. SCSI-DAT-streamer	1.949,-
HP-Surestore 24i, 24GB. SCSI-DAT-streamer	2.999,-

Iomega Zip- en Jazdrives met disk	
Iomega Zip drive parallel of SCSI	349,-
Iomega Zip drive USB versie	329,-
Iomega Zip drive 250MB parallel of SCSI	439,-
Iomega Jaz 2 drive SCSI, 2GB, intern of extern	859,-

Toetsenborden	
BTC "De Luxe" met extra Win. 95 toetsen	39,-
Keytronix met antistatische spatiebalk & Win'95 toetsen	79,-
Microsoft Natural Elite	119,-
Multimedia keyboard	69,-

Organisers	
3Com PalmPilot Professional, 1MB, e-mail software	399,-
3Com Palm III, 2MB, infrarood en Palm OS™ 3.0	599,-
3Com Palm IIIx, 4MB, infrarood.....	849,-
3Com Palm V, 2MB, infrarood, accu, new design.....	1.049,-
HP Jornada 420 Color Palm-size PC, 8MB, Windows CE	1.149,-
HP 620LX Color Palmtop PC, 16MB, Windows CE	1.699,-
Philips Nino met o.a. Windows CE 8MB 999,- / Nino 200 799,-	
Philips Velo 500 handheld met Windows CE 2.0 en 16MB	1.399,-

Modems	
Diamond Supra 56K fax/modem PCI, intern	149,- / extern 239,-
Wisecom 56K fax/modem, intern PCI	119,- / extern 179,-
3Com USRobotics Faxmodem 56K, extern 279,- Message	369,-
3Com USRobotics PCMCIA Global modem 56K	499,-
Teles p&p ISDN kaart ISA 199,- / PCI 239,- / USB 289,-	
Tornado Webtel 128 ISDN, externe terminal adapter	239,-
Tornado Trident, 56K modem/ISDN/GSM, PC-Card	1.049,-
Xircom 56Kmodem, 10/100netwerkkart, GSM, PC-Card	799,-

Scanners, kleur, HP en Epson	
HP3200C, par, 30bit / HP4100C, usb, 36bit	259,- / 339,-
HP4200C, usb, 36bit / HP5200C, usb, 36bit	439,- / 629,-
HP 6200C / 6250C (incl.adf) kleurens scanner	899,- / 1.179,-
HP PhotoSmart foto- en negatiefscanner	1.199,-
Epson GT-7000 photoscanner inclusief diamodule	899,-
Umax Astra 1220S met SCSI kaart 359,- / USB versie	289,-

Inktjetprinters, HP en Epson	
Epson Stylus Color 440 / 640	349,- / 479,-
Epson Stylus Color 740-usb	699,-
Epson Stylus Photo 700 / 750	569,- / 739,-
Epson Stylus Photo EX, A3 printer voor foto's	999,-
Epson Stylus Color 1520 1440*720dpi (A2- versie)	1.799,-
HP DeskJet 340Cbi, portable printer met infra rood+accu	619,-
HP DeskJet 420C / 695C / 697C	289,- / 339,- / 389,-
HP DeskJet 710 / 720 beide met PhotoREI II	469,- / 559,-
HP DeskJet 880C / 895C-usb PhotoREI II	659,- / 779,-
HP 2000C / 2000CN PhotoREI II	1.399,- / 2.299,-
HP DeskJet 1120C kleurenpriester tot max. A3 formaat	1.099,-
HP OfficeJet 635 kl.printer, scanner, fax, copier (4in1)	1.149,-
HP OfficeJet 710 kleurenfax "de all in one met kleurenfax"	1.399,-
HP OfficeJet Pro 1170C / 1175C (incl.adf) 4in1	1.829,- / 2.249,-

Laserprinters	
HP LaserJet 1100	8ppm, 600dpi 949,-
HP LaserJet 1100A printer-copier-scanner	1.149,-
HP LaserJet 2100	10ppm, 1200dpi 1.649,-
HP LaserJet 5	12ppm, 600dpi OP=OP!! 1.799,-
HP LaserJet 3100 printer-scanner-fax-copier	1.899,-
HP LaserJet 4000	16ppm, 1200dpi 2.999,-
HP LaserJet 4000N	16ppm, 1200dpi, netwerk 3.849,-
HP LaserJet 5000	16ppm, 1200dpi, A3 3.849,-
HP LaserJet 5000N	16ppm, 1200dpi, A3, netwerk 5.279,-
HP LaserJet 8000	24ppm, 1200dpi 5.699,-
HP LaserJet 8000N	24ppm, 1200dpi 6.449,-
HP LaserJet 4500	A4 kleurenlaserprinter 6.249,-
HP LaserJet 8500	A3 kleurenlaserprinter 15.399,-

Muisen, trackballs, joysticks, stuurtoetsen en tablets	
Logitech Pilot Mouse Combo, serieel / PS2	49,-
Logitech WheelMouse PS2/USB	59,- / MouseMan Wheel 89,-
Logitech Cordless WheelMouse	109,- / USB WheelMouse 79,-
Logitech WheelMouse for notebooks	79,- / Marble Muis 79,-
Logitech TrackMan Marble+ 99-	149,-
Logitech joystick WingMan	49,- / Thunderpad digitaal 49,-
Logitech WingMan Extreme joystick digitaal	99,- / force 299,-
Microsoft Basic / WheelMouse / Intelli Pro	39,- / 59,- / 129,-
Microsoft IntelliMouse bus/serieel oem.	79,-
Microsoft Freestyle Pro met spel Motocross Madness	139,-
Microsoft SideWinder Force Feedback Joystick	299,-
Microsoft SideWinder Force Feedback Steeringwheel	449,-
Wacom Intuos A6 tablet met pen	449,- A5 formaat 799,-

Geluidskaarten, 3Dfx, speakers & subwoofers	
SoundBlaster 64 PCI	69,- / SoundBlaster 128PCI, retail 169,-
SoundBlaster Live, pci, retail	429,- / Live player 219,-
Diamond Monster Sound MX300 retail	219,-
3DBlaster, Creative, Voodoo2, 12MB	349,- / Banshee 299,-
Teratec Maestro EWS64S soundcard	499,- / 64XL, dig. 1.099,-
Philips USB boxen 360Watt	349,- / met subwoofer 449,-
Microsoft SoundSystem met subwoofer	369,-
Labtec LCS2412 speakers met subwoofer	225,-
Yamaha speakers YST-M15, 10 Watt .. (M20DSP +/30,-)	129,-

TV kaarten, video bewerkingskaarten en camera's	
Miro PCTV kaart, PCI	199,- / PCTV-Pro met radio 399,-
Hauppauge win/tv kaart+txt	249,- met radio 399,-
Philips camera, 635VSC parallel	199,- / 645VSC USB 229,-
Logitech QuickCamHome camera, parallel of USB	199,-
Intel® Create en Share videoconferencing kit USB	299,-
Miro Video DC10, VHS	479,- Video Studio 400 549,-
Miro Studio DC10plus, tot S-VHS kwaliteit mogelijk	579,-
Miro Video DC30plus, S-VHS, incl. Adobe Premiere 5.1	2.399,-
Miro Video DV300, digitaal video in/uit met scsi onboard	2.299,-
Fast AV Master 2000, S-VHS met on-board audio	1.899,-

CD-ROM/DVD drive's	
Philips PCA403 DVD, 40x / 48x CD-ROM	129,- / 159,-
Toshiba XM6402	36x IDE CD-Rom 139,-
Toshiba XM6201B	32x / 40x SCSI CD-Rom 229,- / 259,-
Plextor PX-32/40T/S1	32x / 40x CD-Rom 249,- / 269,-
Creative DVD 5x 24x retail kit	569,-
Philips PCA424 DVD kit, incl. MPEG-2 decoder kaart	649,-
Toshiba SDM1202R DVD-ROM, IDE kit met 3 DVD's	499,-
Toshiba SDW1101 DVD-RAM, SCSI (Writer)	1.599,-

CD-ROM (RE) writers, snelheid lezen-schrijven	
HP-Surestore 8100i, 24x-4x (rewriter, cd's & software)	669,-
HP-Surestore 7200e, 6x-2x (extern rewriter parallel)	879,-
Philips CDD3610 Rewriter IDE (SCSI versie 699,-)	639,-
Philips CDD416 Rewriter IDE (4x 4x 16x rewriter kit)	849,-
Yamaha CDR4261T, 6x-4x-2x IDE/SCSI cd-rewriter kit	799,-
Yamaha CDR4416S, 16x-4x-4x SCSI cd-rewriter kit	949,-
Plextor 4x/12x CD-Writer 759,- Plextor 8x/20x Writer	1.199,-
Freecom ext CD-Copier (pcmcia/usb/par.kabel optioneel)	999,-

Netwerken (kabels, connectoren e.d. op aanvraag)	
Link II netwerkkart, coax, 16 bits, ISA of PCI	69,-
3Com Etherlink III 3C509B ISA, utp (combo + / 50,-)	119,-
3Com Fast Etherlink XL 3C905TX, PCI, 10/100, utp	169,-
3Com PCMCIA 3C589C, utp	vanaf . 199,-

Software (overige op aanvraag)	
MS-Encarta 99	179,- / MS-Combat Flight Simulator 119,-
MS-Office 97 Standaard nl/MKB nl (Professional / 719,-)	519,-
Corel WordPerfect 8.0nl	369,-
Corel Draw 8.0nl. upgrade (full f 1.199,-)	629,-

The Intel Inside logo and Pentium are registered trademarks and Celeron is a trademark of Intel Corporation



Benelux Computer Exchange B.V.

Weesperstraat 103 prijswijzigingen voorbehouden

1018VN Amsterdam **Openingstijden : Maandag-Vrijdag 10.00-18.00 uur**

Fax: 020-6268975 **Zaterdag 10.00-17.00 uur**

Internet : **bce.nl**
http://www.bce.nl



020-6203239

* Alles met 1 tot 5 jaar garantie !

* Levering binnen 24 uur mogelijk !

UNDER CONSTRUCTION

gezocht ~~3 (drie)~~ bouwers !

~~nog 2 (twee)~~

nog 1 (één)



Het bedrijf

AMIS is een IT bedrijf dat in 1991 is opgericht en sindsdien is gespecialiseerd in Oracle. Tot voor kort heeft AMIS zich uitsluitend bezig gehouden met ontwikkeling en beheer van informatiesystemen voor middelgrote en grote organisaties. Steeds meer klanten vragen in aansluiting hierop een integrale oplossing voor hun kantoorautomatisering. Hiertoe heeft AMIS per 1 november 1998 een nieuwe business unit OCS opgericht.

De nieuwe business unit

De business unit Office Communication Systems (OCS) houdt zich bezig met totaaloplossingen voor kantoorautomatisering en kent de volgende deelgebieden:

- ~~Server (NT, Novell, Unix)~~ vacature vervuld
- **Werkplek (hardware, software, ergonomie)**
- ~~Netwerk (LAN, WAN, Security)~~ vacature vervuld

Net als dat AMIS is gespecialiseerd in Oracle, maakt ook de business unit OCS duidelijke keuzes op de drie deelgebieden en bouwt haar eigen expertise op.

De baan

Op elk van de bovenstaande deelgebieden zoeken we een voortrekker. Je moet de technische (on)mogelijkheden vanuit de praktijk door en door kennen, ondernemend zijn en zelfstandig in staat zijn om vanuit jouw discipline vorm te geven aan de toekomst van OCS. Vooral ook moet je bereid zijn om je handen uit je mouwen te steken, want er is veel werk te verzetten.

Je collega's

Eerlijk, informeel, jong, dynamisch en sterk groeiend zijn kreten die de AMIS organisatie goed beschrijven. Alle 80 medewerkers beschikken thuis over eigen faciliteiten en zijn elektronisch met elkaar verbonden. Er is een zeer actieve evenementencommissie, die er elk jaar weer in slaagt eenmalige en structurele evenementen te organiseren, ook voor de partners.

De toekomst

Die bepaal je grotendeels zelf door gericht te solliciteren bij AMIS. Stuur een uitgebreide en duidelijke motivatie en een curriculum vitae naar:

Brief met C.V. s.v.p. sturen naar:

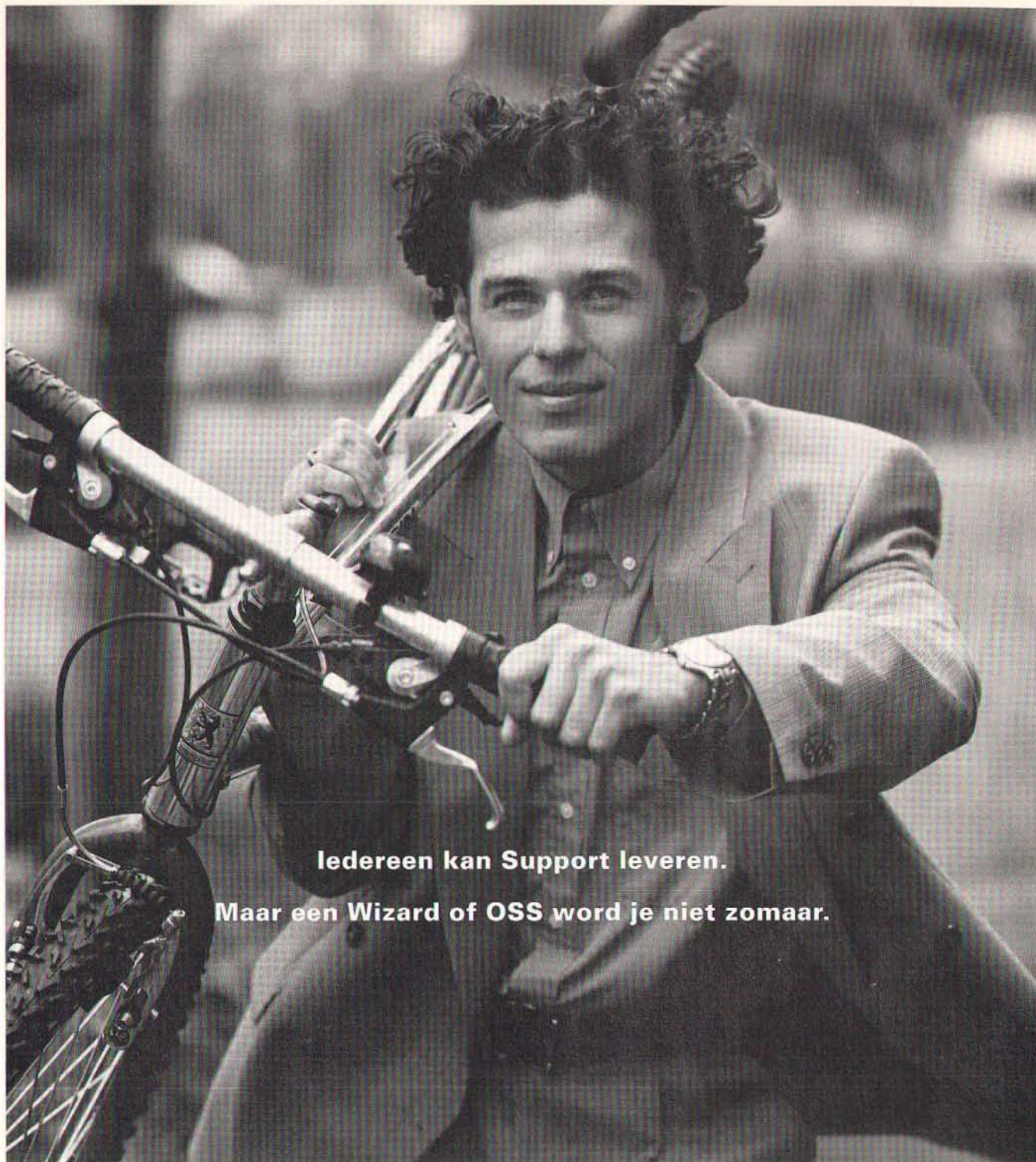
Amis Services b.v.
t.a.v. mevrouw ir. M.P. Maljaars (P&O)
Antwoordnummer 3206
3430 VP Nieuwegein
www.amis.nl

Voor meer informatie over Amis en deze vacatures:

Frank Schutrops
adjunct directeur OCS
schutrops@amis.nl
tel. 030-6016000 (kantoor tijden)
tel. 0346-573924 (daarbuiten)



(over werken in de IT-branche)



Iedereen kan Support leveren.

Maar een Wizard of OSS word je niet zomaar.

Je zou denken dat iedereen Support kan leveren. Dat is in ons geval niet waar. Oracle Support Services (OSS)

komt namelijk pas in actie als anderen er niet meer uitkomen. Wij krijgen de mooiste problemen. En blussen de grootste branden op een uitermate efficiënte manier. En om dat te kunnen, moet je nogal stevig in je schoenen staan. En kunnen goochelen met IT. Binnen OSS hebben we een 'vliegende afdeling' die naar de klanten toegaat: Premium Support. Bij Premium Support werken de 'flying Wizards of OSS'. Die behalve technisch ook communicatief uitermate sterk zijn (ze willen nog wel eens in een hoge temperatuur terechtkomen). Zij verzorgen de productgeoriënteerde dienstverlening en 'Gold Support': de

Over support en premium support

best denkbare pro-actieve ondersteuning van de klant. De productgeoriënteerde dienstverlening kan bestaan uit kortlopende projecten, zoals de installatie van nieuwe technologie of het stroomlijnen van bestaande technologie. Maar ook langdurige DBA-ondersteuning op parttime of fulltime basis bij de klant. Heb jij de laatste jaren al het nodige meegemaakt? En ben je geïnteresseerd in het werken aan uitermate veeleisende projecten bij de grootste opdrachtgevers? Wil je 20% van je tijd aan opleiding besteden? Dan is dit het moment om telefonisch contact op te nemen met 030 - 669 95 00. Je kunt ook een mailtje sturen aan orajob@nl.oracle.com.

ORACLE

Oracle Nederland BV, Rijnzathe 6, Postbus 147, 3454 ZJ De Meern, telefoon 030 - 669 90 00, fax 030 - 669 99 12. Internet www.oracle.nl, e-mail orajob@nl.oracle.com

Doe dit

Doe wat je al de hele tijd *voelt*. Ga op zoek naar een job die je *automatiseringsloopbaan* nieuwe energie geeft. Praat met *PTS*. Op alle zeven dagen van de week. Wanneer het *jou* schikt.

Meer succes met **P.T.S.**

PTS Software bv, Meerweg 7, 1405 BA Bussum. Tel: 035-6926969 Fax: 035-6913416 E-mail: info@pts.nl Internet: www.pts.nl
Apeldoorn Tel: 055-5263200 Den Bosch Tel: 073-6461515 Zoetermeer Tel: 079-3301616 Assen Tel: 0592-304150

DETIRON®

i T S e r v i c e s

Detron Group NV is een
internationale, wereldwijd
opererende, multidisciplinaire
engineering- en detachering-
organisatie. Binnen Detron
Group houden ruim 2000
mensen zich bezig met
high-tech activiteiten op het
gebied van telecommunicatie,
informatietechnologie,
industriële automatisering en
elektronische systemen

Detron IT Services, gevestigd in Zaltbommel, is onderdeel van de Detron-divisie Telecom Services en gespecialiseerd in het detacheren van IT-specialisten. We opereren landelijk met de NT-, Unix en Novell-platformen als corebusiness. Detron IT Services telt een groeiend aantal vooraanstaande, landelijk opererende bedrijven tot haar cliënten. Detron IT Services is een jonge organisatie die op zoek is naar gemotiveerd personeel, van startende helpdeskmedewerker tot MCSE'er, om met ons mee te groeien.

Voor regio Utrecht - Hilversum zoeken wij:

2^e Lijnhelpdeskmedewerkers

- Windows 95 en NT
- MS Office en MS Exchange
- Netscape
- PC-hardware kennis
- Unixkennis is een pré
- Engelse taal machtig (Nederlands hoeft niet)

2^e Lijnhelpdeskmedewerkers Unix

- Kennis van Sunworkstations is een pré
- Kennis van de diverse pakketten
- Engelse taal machtig (Nederlands hoeft niet)

Voor de regio 's-Hertogenbosch - Eindhoven zoeken wij:

Installatiemedewerkers

- Jonge, enthousiaste mensen met IT-kennis
- Ervaring Novell migratie naar NT met '95-workstations is een pré
- Ervaring met NT-workstations of NT-servers is een pré
- Goede kennis van Windows '95-'98 en de diverse applicaties
- Kennis van Internet
- Bekendheid met netwerkprotocollen, hubs en routers

Kortom de PC en zijn omgeving heeft geen geheimen meer voor je.

- Motivatie
- Geen jasje/dasje-angst
- Aanpakkers
- Communicatieve vaardigheden

Aanpakkers die mee willen groeien met ons en voor henzelf.

Voor inlichtingen over de aangeboden functies kunt u telefonisch contact opnemen met Sonja Muller, Werving & Selectie, onder telefoonnummer: +31 (0)418 66 69 40.

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan:
Detron IT Services, Antwoordnummer 10033,
5300 VB Zaltbommel, The Netherlands
E-mail: s.muller@it-services.nl Internet: www.detron.nl



Brink Automatisering bv is een zelfstandig onderdeel van de Brink Groep die met haar drie vestigingen behoort tot de toonaangevende bouwadviseurs. Grondige kennis en ervaring van bouwen en beheren is onze basis; of het nu gaat om projectmanagement of facility management, calculeren of kostenbewaking, bestekken of CAD. De software van Brink Automatisering bv wordt geleverd onder de merknaam IBIS, inmiddels al meer dan 15 jaar een bekende naam, daar waar het gaat om bouwautomatisering.

Voor onze software-afdeling zoeken wij op korte termijn

SOFTWARE ENGINEERS M/V

Tot uw taken behoren:

- het onderhouden van de bestaande IBIS-software
- het ontwikkelen van nieuwe pakketten
- het maken van een technisch ontwerp

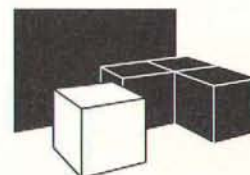
Functie-eisen:

- programmeerervaring
- kennis van C++, Visual Foxpro of Visual Basic is een pré
- zelfstandig kunnen werken, maar ook in teamverband
- kennis van MS-Windows en NT

Naast een dynamische en informele werkomgeving, waarin veel ruimte is voor eigen initiatief en creativiteit, bieden wij een goede honorering.

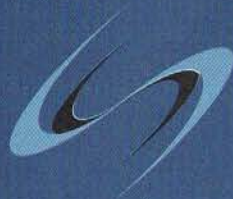
Heeft u belangstelling, richt dan uw sollicitatie voorzien van een curriculum vitae binnen 14 dagen aan dhr. R.O. Bakker. Informatie over Brink Automatisering bv is te vinden op <http://www.brink.nl>. Voor nadere informatie over de functie kunt u contact opnemen met de heer R.O. Bakker, 070-301 53 01.

Brink Automatisering bv
Postbus 177
2260 AD Leidschendam
070 - 301 53 01
e-mail: voorty@brink.nl



BRINK GROEP

(Acquisitie naar aanleiding van deze advertentie wordt niet op prijs gesteld)



Join the Software Factory

The Internet Applications Group is een internationaal opererend softwarehuis met Software Factories in Nederland en Engeland. We zijn gespecialiseerd in 'Web-Enabled Workflow Applicaties' voor een aantal specifieke toepassingsgebieden. Web-Enabled Workflow Applicaties zijn Internet, Intranet en Extranet systemen die gericht zijn op het ondersteunen van intelligente bedrijfsprocessen. Deze applicaties besparen onze (Fortune 500) klanten miljoenen guldens per jaar. Voorbeelden van applicaties die wij hebben gebouwd zijn een marketing-communicatie-systeem, werving & selectie applicatie, een wereldwijde vaardigheden- en contacten-database en een volgsysteem dat de positie-, route- en afleveringsgegevens bevat van gecharterde schepen en lading (winnaar van de Financial Times Award voor het meest innovatieve gebruik van Internet technologie).

Het eigen R&D team ontwikkelt componenten en tools voor de herbruikbaarheid en de modulaire opbouw van de applicaties. Wij willen ons enthousiaste team uitbreiden en daarom zoeken wij:

SOFTWARE ENGINEERS

Business Component Engineers

Ontwerp en bouw van business componenten, zoals workflow- en knowledge management componenten, die als basis dienen voor bedrijfsapplicaties. De nadruk ligt op de ontwikkeling van algemeen bruikbare functionaliteit.

Vereisten:

- ◆ WO- of HBO niveau
- ◆ Beheersen van een of meer van de volgende gebieden: Visual Basic, Java, SQL, Object Oriëntatie, Database Design, COM/MTS en/ of Corba, Webserver technologie
- ◆ Affiniteit met het werken aan hoogkwalitatieve, herbruikbare business componenten

Application Engineers

Samenvoegen en aanpassen van software componenten ten einde de optimale functionaliteit voor klanten te bereiken. De nadruk ligt op het vervullen van de eisen van de eindgebruiker. Het werk bestaat uit het bouwen van dynamische web interfaces voor bedrijfsapplicaties.

Vereisten:

- ◆ WO- of HBO niveau
- ◆ Beheersen van een of meer van de volgende gebieden: DHTML, VB Script, Java Script, ASP, Servlets, SQL
- ◆ Interesse in het ontwerpen en bouwen van webapplicaties en het tevreden stellen van eindgebruikers

Wij bieden je:

- ◆ een enthousiaste R&D groep die gebruik maakt van de beste software ontwikkelconcepten en tools
- ◆ een internationale werkomgeving met veel ruimte voor eigen initiatief en ontplooiing
- ◆ goede primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden

Reacties:

Stuur je sollicitatie met CV naar Matthijs Galesloot, Chief Technical Architect, p/a The Internet Applications Group, Bramenberg 1, 3755 BT Eemnes, of bel hem 035-5388725. Je kunt ook een e-mail sturen: matthijsg@intapps.nl en onze website bezoeken: www.intapps.com.

the
internet applications
www.intapps.com group

IMAGINE A CAREER WITHOUT LIMITS

Overtuigend van start gaan. De concurrentie ver achter je laten. En altijd als eerste aan willen tikken. Herken je jezelf in deze winnaarsmentaliteit? Dan voel je je aan de frontlinie van software-ontwikkelingen ongetwijfeld als een vis in het water.

Compuware behoort tot de top-5 van 's werelds grootste onafhankelijke softwareleveranciers. Vier op de vijf grote ondernemingen ter wereld vertrouwen op onze producten voor het bouwen, testen en beheren van bedrijfskritische applicaties. Daarom hebben we steeds meer mensen nodig. Scherpzinnige IT'ers die niet bang zijn voor een uitdaging. Wat dacht je bijvoorbeeld van:

UNIFACE Technical Support Analysts
Web based application designers
Web based application developers
Teamleader QA
Sr. NT/Exchange Administrator
Sr. UNIX Administrator
IT People Manager
IT Trainees
UNIFACE Developers
IT Consultants
Test Analysts
Test Managers
System Network Consultants
Sales Support Consultants

Schrijf, fax of e-mail naar Compuware, afdeling Recruitment,
Postbus 12933, 1000 AX Amsterdam, telefoon: 020-3116222.
Fax: 020-3116131. E-mail: cwnl-careers@nl.compuware.com.

www.compuware.nl

COMPUWARE®
What do you need most? sm


Technical Publications ISSN 1388-0276

*magazine voor
computer
techniek*

c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

Uitgever

F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fnl.nl

Oplage 45.000



Redactie

Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fnl.nl

Wien Feitz (hoofredactie), Branko Collin, Roger Slangen, Fred van Lierop, Arp Kruijthof, Jan Mulder, Paul Wouters, Harro Tillema, Fred Hubers en Huub Delea

Vertaling

Marion aan den Boom en Rob Coenraads

Met medewerking van

Christian Persson (cp), ing. Detlef Grell (gr), dr. Jörn Loviscach (jl), Georg Schnurer (gs), dr. Adolf Ebeling (ae), Axel Kossel (ad), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Frank Möcke (fm), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Harald Bögeholz (bo), Dirk Brenken (bn), Dieter Brors (db), Dr. Olivier Diedrich (odi), Stephan Ehrman (se), Johannes Endres (je), Ulrich Hilgert (uh), Gerald Himmelein (ghl), Martin Klein (kle), Ulrike Kuhlmann (uk), Michael Kurzdin (ku), Norbert Luckhardt (nl), Jennis Meyer-Spradow (jm), Carsten Meyer (cm), dr. Egbert Meyer (em), Peter Nonhoff-Arps (pen), Uwe Post (up), Karl-Friedrich Probst (kp), dr. Jürgen Rink (jr), Peter Röhke-Doerr (roe), Jürgen Schmidt (ju), Gaby Schulemann (gas), dr. Thomas J. Schult (ts), Hajo Schulz (has), Sven Schulz (svs), Dušan Živadinović (dz)

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Marcel Steenberg
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: f 9,95 (185 BEF)

Abonnementen/adreswijzigingen

In iedere uitgave vindt u een daartoe voorgedrukte postkaart.

c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638. On-line-bestelling via www.fnl.nl of een e-mail naar abo@ct.fnl.nl.

Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar abo@ct.fnl.nl. Nabestellingen via het WWW: <http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/>.

Copyrights Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

Adverteerders- index



Adverteerder	Homepage	Blz.
Advantage Software	www.advantage.nl	163
Alternate	www.alternate.nl	14-17
Amis	www.amis.nl	186
Benelux comp. Ex.	www.bce.nl	184-185
Bevelander internet services	www.bevelabder.nl	2
Blue plus	www.blueplus.nl	31
Bonchic	www.highlight.nl	11
CDC	www.cdc.nl	23
Chicon	www.chicon.nl	119
Comex	www.comex-sales.com	71
Computer Connections	www.storagecompany.com	19
Computerland	www.computer-land.nl	123
CTX	www.ctxnl.com	51
Detron	www.detron.nl	196
Dyme	www.dyme.nl	9
F&L	www.fnl.nl	45-98-99-121
Grafi Call	www.graficall.nl	49
Hastec	www.hastec.nl	7-195
Hightec	www.dutch.nl/hightec	73
Iiyama	www.iiyama.com	27
Informatique	www.informatique.nl	29
Intercom		
Computerhandel	www.intercom-mailorder.com	115
Internet Applications group	www.intapps.com	191
Jamicon	www.jamicon.nl	107
JW Systems	www.jw-systems.nl	151
Maatwerk automatisering	maatwerk@euronet.nl	165
Match automatisering	www.computerplaza.nl	69
Oracle	www.oracle.nl	187
Overseas	www.overseas.nl	153
Phertron	www.phertron.nl	37
Philips	www.philips.nl	167
Powerline	www.powerline.nl	147
Psion	www.psion.nl	171
P.T.S.	www.pts.nl	188
Quote	www.quote.nl	21
Shark	www.shark.nl	127
TCW		75
Try & buy	www.tryandbuy.nl	159
Vuurwerk	www.vuurwerk.nl	133
Xpert Data	www.xpertdata.nl	25
Zyztm	www.zyztm.nl	34-35

Budgetkleurenprinters

Als je voor een kleuren-in-kjet gaat winkelen, dan zie je dat de goedkoopste modellen vaak gratis of voor een lage meerprijs met complete PC's worden meegeleverd. Wil je als klant echter zo'n model kopen, wordt dit vaak afgeraden: kwaliteit zou je pas voor 500 gulden of meer kunnen krijgen. c't wilde graag weten of de goedkoopste printers echt zo slecht zijn.



Lay-out door een gratis

professional

Volgens de fabrikanten van de grote tekstverwerkers is iedereen tegenwoordig grafisch vormgever. De kille werkelijkheid is echter anders: een



document gemaakt in Word & consorten ziet er vaak niet uit. Zelfs al beschik je over de benodigde grafische vaardigheden, kan een kolossaal document in een kolossale tekstverwerker nog tot allerlei problemen leiden, bijvoorbeeld omdat al je voetnoten door elkaar gehusseld worden of de afbeeldingen bij een bepaalde grootte van het document wegvallen. Een oplossing is de tekst in een teksteditor te schrijven en de lay-out in een lay-outprogramma te maken, maar nog handiger is het om de lay-out door het zetprogramma zelf te laten verzorgen. TeX is een programma dat dat kan en dat bovendien nog gratis ook.

De dood loert om de hoek

Virussen vormen voor iedereen een gemeen probleem. Voor veel zaken ben je vaak afhankelijk van je computer, want kwaadaardige software kan zo je klantendatabase, je verzameling digitale vakantiefoto's of je afstudeerscriptie vernietigen. Anti-virus-software hoort daarom al jaren tot de standaardsoftware op systemen die via floppydrive of



netwerk met de buitenwereld zijn verbonden. c't bespreekt risico's, voorbehoedmiddelen, diagnose en genezing.

E-mailclients

Een krachtig e-mailprogramma is voor steeds meer gebruikers al net zo belangrijk als een tekstverwerker of een spreadsheet. c't test de huidige generatie e-mailprogramma's voor Windows en MacOS daarom ook op hun deugdelijkheid bij professioneel gebruik. Daarnaast laten we zien hoe elektronische post werkt en hoe je e-mailclients efficiënt gebruikt.

Bill's boek

'The Road Ahead' was Bill Gates' eerste boek. In de tweede versie moest het sterk omgewerkt worden: de auteur had geen rekening gehouden met de sterke opkomst van internet. In zijn tweede werk 'Zakendoen met de snelheid van een gedachte' vaart Bill Gates nu volledig de nieuwe koers: het boek is een eerbetoon aan het World Wide Web. c't publiceert een uittreksel.



In de andere bladen:

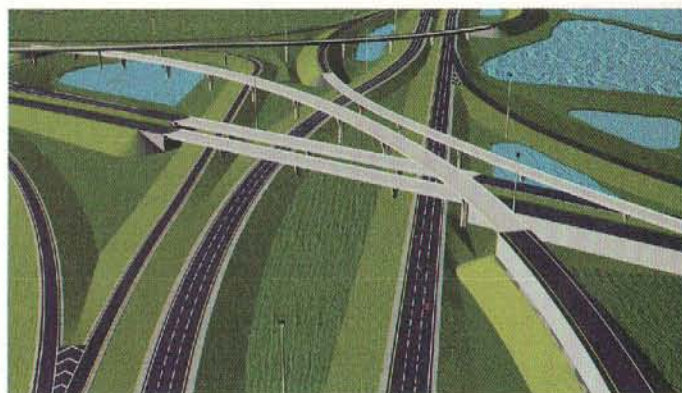
PCMOBIEEL



Celeron-notebooks in een test vergeleken op prijs en prestaties

Special handheld-PC's: alleen maar duur speelgoed? Kosten en uitbreidingsmogelijkheden nader bekeken.

micro visie



Dynamisch aanpassen van DTM met **GEOPAK Site**
CADBAS bij TMF Belting Systems
PlantSpace Schematics, vervolg op P&ID
Extra mogelijkheden in PowerScope
Eenvoudig GIS raadplegen met FlexiView
DGWT gaat over van MicroStation 95 naar SE

PC Mobiel 4/99 ligt 6 mei in de winkel.

Bestellen: tel. 024-3723636, f 8,75 + f 7,50 verzendkosten.

Nummer 2/99 is verschenen op 9 april.

Bestellen: tel. 024-3723636, f 14,- + f 7,50 verzendkosten.

VIPER V550
Life is 3D!

Original Import
DIAMOND
Support by
HASTEC

Explosive 2D & 3D, 128-bit graphics with RIVA TNT™ - unbelievably realistic

The new standard in quality and speed for home/business and entertainment

Explosive 2D & 3D-Grafik in 128 Bit durch RIVA TNT™ - verdammt nah an der Realität

Der neue Maßstab in Qualität und Geschwindigkeit: Business und Entertainment

Graphics 2D & 3D explosiv et d'un réalisme sans pareil grâce au RIVA TNT™ 128 bits

Life is 3D!

Original Import
DIAMOND
Support by
HASTEC

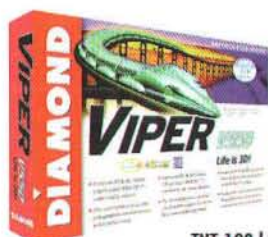
Let bij aankoop op de gele Diamond/Hastec-sticker. U bent dan verzekerd van een officieel geïmporteerd product met onze unieke support.

Unreal
Nu met gratis full version Unreal zolang de voorraad strekt!
(Alleen bij de retailversie Viper V550)

NIEUW!
Neem een abonnement op onze gratis mail-service en blijf zo op de hoogte van het laatste Diamond nieuws, drivers, specs etc., zie onze home page:
www.hastec.nl



Let bij aankoop op de gele Diamond/Hastec-sticker. U bent dan verzekerd van een officieel geïmporteerd product met onze unieke support.



Viper V550

High-Tech op zijn best. Met de Viper V550 maakt u volledig gebruik van de laatste PC ontwikkelingen.

Voorzien van de nu al beroemde nVidia RIVA

TNT 128 bit grafische processor. 16

MB ram. Refresh Rate van 60-200 Hz. 250 MHz RamDac. Multi-monitor support met Windows98 en NT 4.0. Ongelooflijke hoge resoluties (tot 1920x1200) mogelijk zelfs in True Color. De AGP-versie heeft o.a. als extra DVD playback. De Viper V550 ondersteunt uiteraard de meeste belangrijke 3D API's. Geoptimaliseerd voor DirectX 6.0 onder Win98. AGP 2x of PCI-uitvoering. Tevens leverbaar met TV-out.



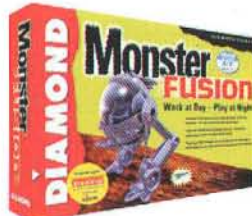
SpeedStar A50/A70

De voordeligste AGP 2x versnellerkaart

van Diamond.

Interne RAMDAC van 200 MHz.

8 MB SDRAM. True color tot 1280/1024. Voorzien van een SiS 6326AGP 2D/3D processor. 2D en 3D versneller voor een ongekend lage prijs. Ook leverbaar als Speedstar A70 met o.a. perfecte DVD-playback en TV-out.

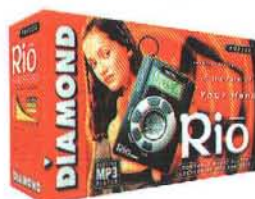


Monster Fusion

De nieuwe Voodoo Banshee chipset van 3Dfx zorgt voor een perfecte combinatie van 3D-snelheid voor de aller-

nieuwste spelen en een supersnelle - 128 bit - 2D grafische weergave voor bijvoorbeeld het internet. De maximale resolutie loopt tot 1920x1440 bij 16 miljoen kleuren. Uitgerust met 16 MB 125 MHz SG-Ram. 250 MHz RamDac. AGP of PCI-uitvoering. Uitgebreide 3D-functies onder andere: Alpha Blending, Anti-Aliasing, Gouraud Shading, Texture Mapping, etc. etc.

De Monster Fusion is geen Add-On kaart, hij vervangt je huidige videokaart zodat je met één kaart zowel op 2D als op



Diamond Rio

MP3 speler voor het opnemen en afspelen van de bekende MP3 muziek-files van het internet.

Standaard tot 4 uur opname mogelijk. Met de

upgrade naar 64 MB zelfs tot 8 uur (afh. van sampling rate). Zeer compact formaat: 89x64x16 mm, 70 gram. Dus overal te gebruiken. Geen bewegende delen, daardoor nooit overslaande nummers. Wordt geleverd met hoofdtelefoon, aansluitkabels pc en veel software (Win95/98 vereist).

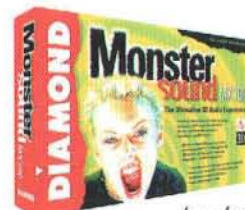


Sonic Impact S90

Bij een supersnelle multi-mediacomputer hoort natuurlijk ook een speciale geluidskaart.

De Sonic Impact S90 has it all!

- PCI-design met Aureal's Vortex audio versnelling
- Realistische 3D sound met Aureal A3D Positional Audio
- Verniet A3D, DirectSound en DirectSound 3D.
- Werkt onder Win95 en Win98
- Eenvoudige installatie
- High-quality 64-voice wavetable synthesizer
- Veel software
- PCI-uitvoering.



Monster Sound MX300

Waarom dit een Monster geluidskaart is, blijkt snel genoeg als je hem geïnstalleerd hebt. De Monster MX300 ondersteunt alle

'open' geluidstandaards zoals Aureal

A3D (1 en 2), DirectSound3D, DirectSound en zelfs real-mode DOS-spelen. Heeft verder alles wat je van een topkaart verwacht. O.a. 4-speaker support, 96 DirectSound streams (hardware), support voor 320 geluiden, 64 stemmig polyfoon incl. Dolby Digital (AC-3) support. Werkt onder Win95/98 en wordt geleverd met veel software. PCI.



SupraExpress Pro 56e/56i

Haal met een snelheid van 56.000 bps uw informatie van het internet via een normale telefoonlijn. K56 flex-technologie.

Volledig 33K6 compatible incl. voice- en faxmogelijkheden.

Geschikt voor Video Conferencing. Inclusief programmable controller en flashbios. Standaard ITU 56K V.90. Wordt geleverd met o.a. Internet-, fax-, data- en voice-software. Leverbaar als intern (PCI) of extern model.

Officieel distributeur voor Nederland en België

HASTEC

Gutenbergweg 23, 9723 TK Groningen. Tel. 050-5416224

Fax. 050-5425804 BBS 050-5418481

www.hastec.nl



Te huur!

In een snel ontwikkelende markt is het uiterst kostbaar om met uw automatisering continu up-to-date te blijven. Streven hiernaar levert voor u niet altijd het gewenste resultaat: hoge afschrijvingen en opleidingskosten, bovendien: wat vandaag high-tech is, is morgen alweer verleden tijd. Detron blijft voor u up-to-date

zodat u op ieder gewenst moment over de gewenste hard- en software kunt beschikken. Vandaag bestellen is morgen in huis tegen de laagste tarieven en de gunstigste voorwaarden. Bovendien bent u verzekerd van vakkundige begeleiding en support omdat al onze support-engineers en consultants gecertificeerd zijn voor alle produc-

ten die wij leveren. Bij behoefte aan flexibele capaciteit voor bijvoorbeeld seminars, trainingen, hard- en software ontwikkeling, test cases en projecten, denk aan Detron:

**“Samen streven
naar perfectie”**

DETRON[®]

Computer Services & Rental

Bel voor meer info: (0418) 66 69 70

www.detron.nl/automatisering

COMPAQ